

# 岩石礦物礦床學

第十卷 第一號

(昭和八年七月號)

## 研究報文

- 六連島產玄武岩中の褐色雲母研究の續報……………理學博士 神 津 倣 祐  
デイヤスボールの結晶構造……………理學士 高 根 勝 利  
北海道海成頁岩の化學的諸性質並に  
海底風化作用の特異性に就て……………理學士 八 木 次 男

## 研究短報文

- 荒川礦山產黃銅礦の結晶形……………理學士 渡 邊 新 六

## 抄 錄

- |         |  |      |
|---------|--|------|
| 礦物學及結晶學 | 藍晶石と紅柱石との共生  | 外5件  |
| 岩石學及火山學 | 發熱岩石層よりの熱傳導  | 外10件 |
| 金屬礦床學   | $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液を用ひ、黃鐵礦の磁硫鐵礦への<br>變化に關する實驗       | 外8件  |
| 石油礦床學   | 北東コロラド油田の well section の研究                               | 外4件  |
| 窯業原料礦物  | 二成分系 $\text{Ca}_2\text{SiO}_4 - \text{Fe}_2\text{SiO}_4$ | 外4件  |
| 石 炭     | 石炭の試料作製(Sampling)  | 外7件  |
| 參考科學    | 大洋底堆積物のラヂウム含量  | 外3件  |

## 會報及雜報

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室内

日本岩石礦物礦床學會

## The Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

### *President.*

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Professor at Tôhoku Imperial University.

### *Secretaries.*

Manjirô Watarabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Junichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

### *Assistant Secretary.*

Bumpei Yoshiki, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

### *Treasurer.*

Katsutoshi Takané, Assistant at Tôhoku Imperial University.

### *Librarian*

Kenjirô Katô, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

### *Members of the Council.*

Nobuyo Fukuchi, Ex-Chief Economic Geologist of Furukawa Mining Co

Takeshi Hirabayashi, Professor at Tôkyô Imperial University.

Viscount Masaaki Hoshina, Member of Diet.

Tsunenaka Iki, Professor at Tôkyô Imperial University.

Kinosuke Inouye, Ex-President of Ryojun College of Engineering.

Tomimatsu Ishihara, Professor at Tôhoku Imperial University.

Nobuyasu Kanébara, Director of Imperial Geological Survey of Japan

Ryôhei Katayama, Chief Economic Geologist of Nippon Mining Co.

Takeo Katô, Professor at Tôkyô Imperial University.

Shukusuké Kôzu, Professor at Tôhoku Imperial University.

Atsushi Matsubara, Professor at Kyôto Imperial University.

Tadaichi Matsumoto, Professor at Kyûshû Imperial University.

Motorori Matsuyama, Professor at Kyôto Imperial University.

Shintarô Nakamura, Professor at Kyôto Imperial University.

Seijirô Noda, General Manager of Asô Co.

Takuji Ogawa, Professor Emeritus at Kyôto Imperial University.

Yoshichika Oinouye, Chief Geologist of Imperial Geological Survey of Japan

Ichizô Omura, Chief Economic Geologist of Nippon Oil Co.

Veijirô Sagawa, Chief Economic Geologist of Mitsui Mining Co.

Toshitsuna Sasaki, General Secretary of Furukawa Mining Co.

Isudzu Sugimoto, General Manager of Furukawa Mining Co.

Junichi Takahashi, Professor at Tôhoku Imperial University.

Korehiko Takenouchi, President of Nippon Mining Co.

Hidezô Tanakadaté, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

Shigeyasu Tokunaga, Professor at Waseda University.

Yaichirô Wakabayashi, Ex-Chief Mining Engineer of Mitsubishi Mining Co,

Manjirô Watanabé, Professor at Tôhoku Imperial University.

Mitsuo Yamada, Professor at Tôhoku Imperial University.

### *Abstractors.*

Kenjirô Katô

Osatoshi Nakano,

Junichi Takahashi,

Junichi Ueda,

Bumpei Yoshiki,

Yoshinori Kawano,

Tadahiro Nemoto,

Katsutoshi Takané,

Manjirô Watanabé,

Rensaku Suzuki,

Kunikatsu Seto,

Shizuo Tsurumi,

Shinroku Watanabé

Tsugio Yagi,

# 岩石礦物礦床學

第十卷第一號

昭和八年七月一日

## 研究報文

### 六連島産玄武岩中の褐色雲母研究の續報

理學博士 神 津 俣 祐

余等は曩きに六連島産玄武岩中に産する 褐色雲母の光學性、化學性及 X 線回數等につきて述べたる所ありたり。其の後更に研究して新に追記すべき點及前報告中の訂正すべき點あるを以て、以下これ等の點につきて述べんとす。

曩きに余等は光學性より本雲母を Anomite と記述せり。然れども其後の研究によれば Anomite にあらず、然も其結晶形の特に注意を拂ふべきものなるを知れり。周知の如く Anomite は其光軸面が(010)に直角の場合なり。本雲母の光軸面は明かに一つの能く發達せる結晶邊に直角なり、かくの如き場合は一般に光軸面は(010)に直角なりと取扱はる。如何となれば雲母屬の結晶には、b 軸に平行なる面能く發達し、a 軸に平行なる面は發達不良なればなり。

然るに附圖第一及び第二に見るが如く、六連島産雲母片は顯微鏡的小片の複雑なる集合體をなせり。而して其單晶は略ぼ正三角形にして、光軸面



は其の一邊に直角なり。本雲母が Anomite 式なるや或は Meroxene 式なるかは、此三角形の一邊の光軸面に直角なるものが、a 軸に平行なるか或は b 軸に平行なるかによりて決定せらるゝ所なり。これを決定するには對稱面の位置の決定を要す。一般に外廓なき雲母の結晶の位置を定むるには、打像或は壓像による。然れども充分なる結果を得るには相當の熟練を要すると、又雲母片の 小なる場合には良結果を得る能はざるを普通とす。光學的に對稱面を決定するには精密なる光線分散等の測定を行はざるべからず、然るに最も簡單にして精確なる方法は、X 線によるラウエ班點を求めて對稱面の位置を知るにあり。

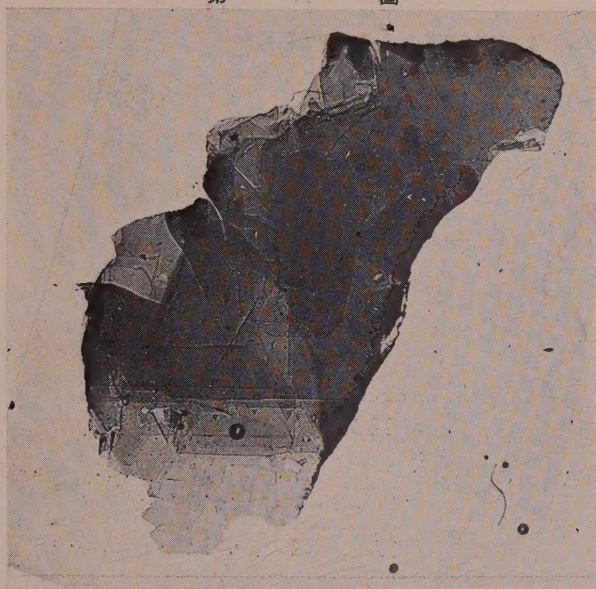
余等は此の方法により、對稱面の位置を光軸面の位置に比較して定めたり。其結果として本雲母の光軸面は單斜對稱面と一致するを知りたれば、本雲母は Anomite 式に屬せざるは明かとなれり。

從つて三角形の一邊は對稱面に直角にして、其對角は該面にて二等分せらる。

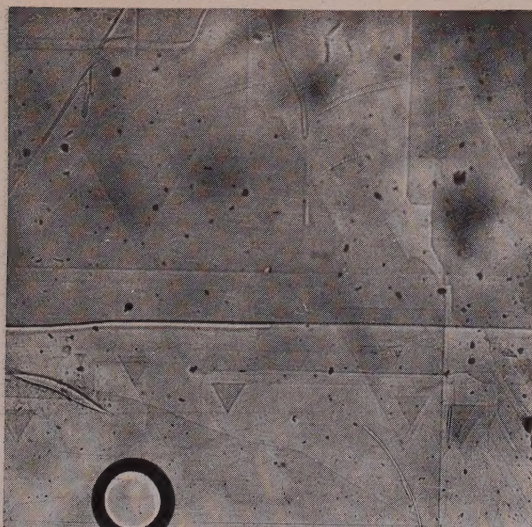
第一圖及第二圖に見るが如く六連島產雲母片は、三角形雲母小片の、一定の法則に從つて集合せる者と考へ得るを以て、本雲母の基本形は其底面より見る時は正三角形に近き二等邊三角形をなすものと推考するを得べし。換言すれば、從來雲母の劈開片は六角板狀を基本形と考へたるも三角形を取るを有理と考ふるを得べし。

最近藤村理學士より贈られたる朝鮮甲山鑛山支山產の Phlogopite を見るに、第三圖に示すが如く略ぼ三角形を示せり。其光軸角は殆んど零にして光軸面を決定するは困難なれども、ラウエ班點によれば明かに單斜對稱面の位置を知り得て三角形の一邊に直角なり。これと略同様の光學性質を示す朝鮮咸鏡南道端川郡北斗日面大新里產の Phlogopite のラウエ班點及これに相當する網面のゲノモ投影は第四圖の如し。

第 一 圖



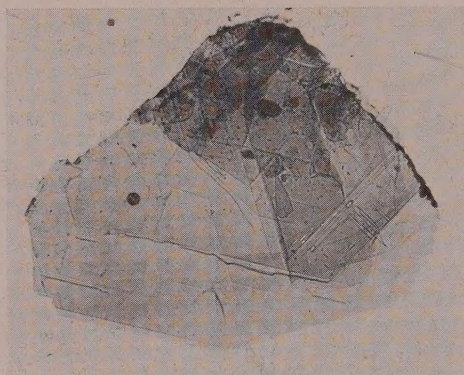
A. 六連烏雲母集合片。× 9



B. A の一部を一層擴大して三角形の微片を明示す。× 45

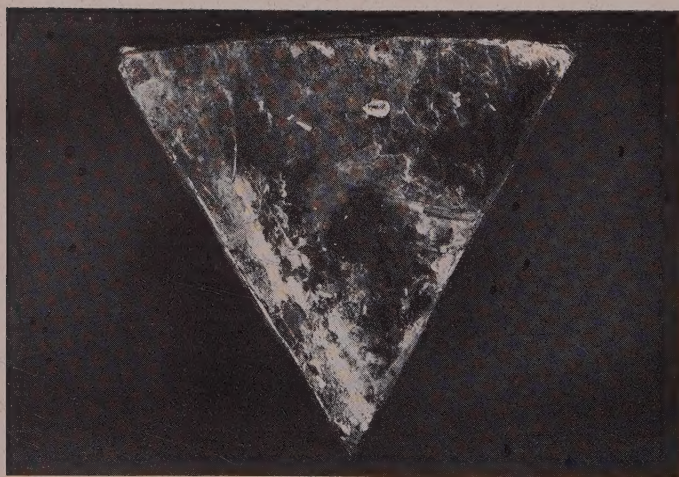


第 二 圖



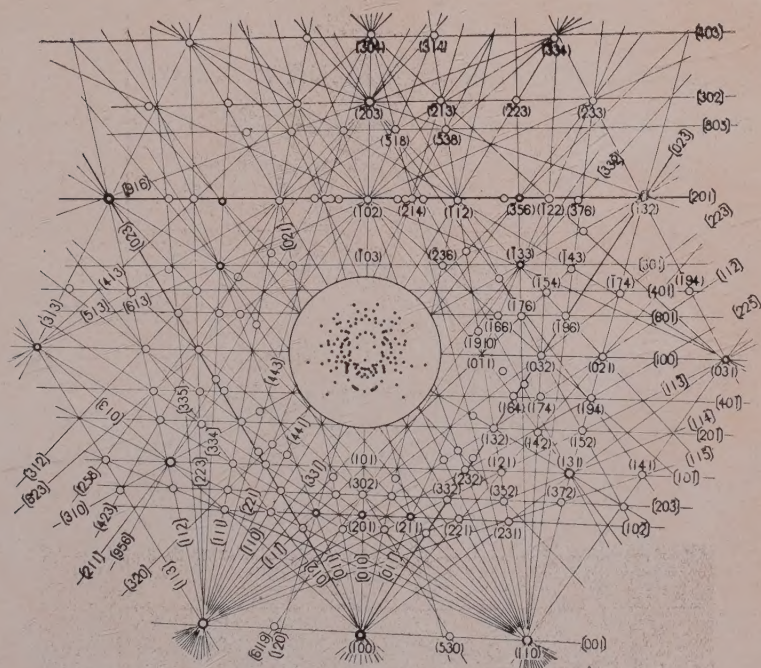
六連島雲母集合片。× 9

第 三 圖



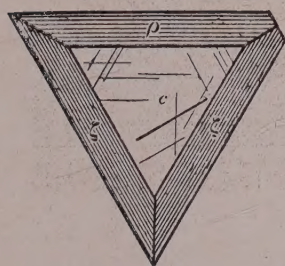
甲山支山產 phlogopite 三角結晶。自然大。

第 四 圖



朝鮮大新里産 phlogopite のラウエ斑點及それに相應する網面及びこれ等の晶帶關係を示す。

第 五 圖



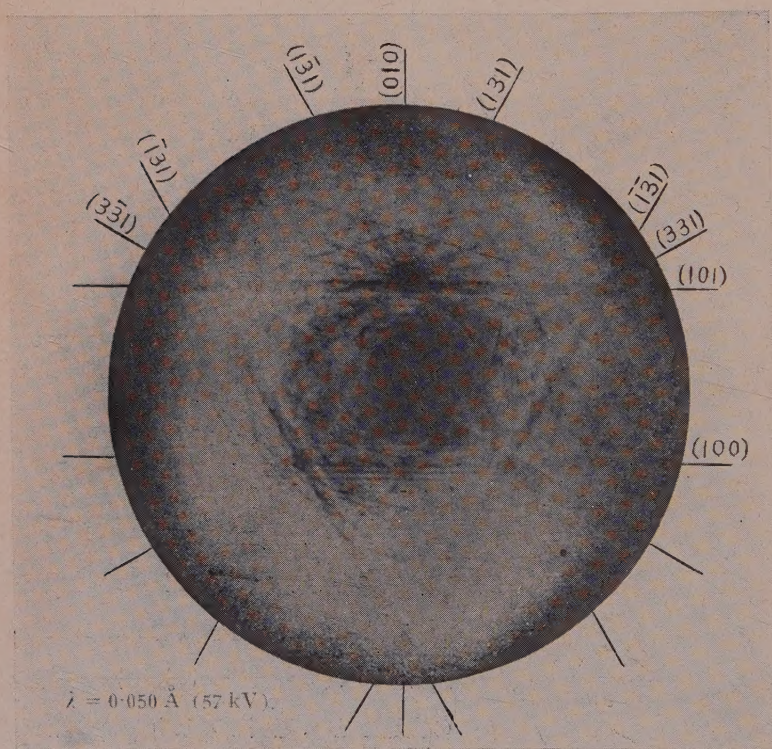
底面の劈開片に於て上記の如き略正三角  
形を呈すべき結晶面を考察するに、三つの  
晶帶 $[010]$ ,  $[310]$ 及び $[3\bar{1}0]$ に屬する結晶面  
の發達を見れば、底面との切り合ひは略正三  
角形を呈す。雲母の特質の一つとして古く  
より有名なる壓力により生ずる滑面は、  
(135)及(205)に平行なる者と説明せられ

これによりて正三角形に近き晶形を生ずるを以て(第五圖), 三角形は二次的



に生ずるものとなせり。然れども六連島の雲母の場合は明かに初生の結晶形と考へざるべからず。又近年の研究に係る電子線による白雲母の解折を見るに、菊地線と呼ぶる、網面には第六圖に見るが如き上記三帯に屬する者能く發達するを見るべし。

第 六 圖



Muscovite の電子線寫眞(篠原氏に據る)

前報告に於ては本雲母の單位格子の恒数は  $a_0 = 9.27 \text{ \AA}$ ,  $b_0 = 5.29 \text{ \AA}$  及び  $d_{(001)} = 20.05 \text{ \AA}$  にして、 $a_0$  と  $b_0$  の値は白雲母の場合に比し互に置換せるら



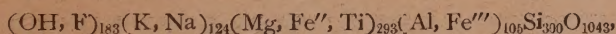
ゝものとなせり。然れども前述の如く本雲母は Anomite 式にあらざるを以て

$$a_0 = 5.29 \text{ \AA} \quad b_0 = 9.27 \text{ \AA} \quad d_{(001)} = 20.05 \text{ \AA}$$

となすを正當とし、他の雲母屬と一致する者と言ふべし。

本雲母の化學成分は、鶴見學士の注意深き分析によりて明かにするを得たり。其の結果を吟味するに、酸化鐵の量 10% 以上を有するは Biotite の性質なるも、又苦土を 20% 含有するは Phlogopite の性質を具備す、故に本雲母は兩者の中間性を有する者にして、Biotitic phlogopite と稱すべく、兩者の間に固溶體を形成する一証となすを得るが如し。

本雲母の化學分子式は其結晶構造を明かにするにあらざれば確定するいと困難なるも現在の知識に於ては



にして Phlogopite に對し Pauling の與へたる理論式に近似し、上記單位格子中に四分子存在す。

## ディヤスボールの結晶構造

理 學 士 高 根 勝 利

仙臺の教室にては十數年來神津教授御指導の下に窯業原料礦物の研究が行はれ、吉木理學士は廣島縣勝光山のディヤスボール礦床の研究に從事することここに年あり。本礦の物理的、化學的研究に關しては吉木學士及び<sup>1)</sup>その他の教室諸氏によりて研究されたり。筆者は數年前よりそのX線の方<sup>2)</sup>

1) B. Yoshiki, Proc. I. A. 9 (1933), 109~112.

2) S. Kôzu and M. Masuda, Sci. Rept. Tôhoku Imp. Univ., Ser. 3, Vol. 3 No. 1 (1926), 55~58.

面を擔當して研究に従事し、最近多少の成果を収めたりと信じ神津教授の御紹介により學士院報告に載せたり邦文報告としてこゝに本報告を草す。

アルミニウムの水酸化物、ヒドラルゲライト ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) の結晶構造はしばしば他の珪酸鹽結晶構造中に反覆されると信ぜらるるものなるも未だヒドラルゲライト自身の詳細なる研究なし。デイヤスボールの結晶構造に關しては從來定性的なる研究のみなりき。Haber と Böhme とは  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  には從來のデイヤスボールの他に一型の存する事を各獨立に研究し、これをペーライトと命名せり。この  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  の二像關係は  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  に於けるものと全く同様にし、加熱して水分を失ふ時はデイヤスボールは  $\alpha$ -型  $\text{Al}_2\text{O}_3$  に變し、ペーライトは  $\gamma$ -型  $\text{Al}_2\text{O}_3$  に變化することをその粉末寫眞の比較のみによりて簡単に確め得たり。従つてデイヤスボール結晶構造の研究は學術的興味の深き多くの問題と關聯することを首肯し得るなるべし。

### 結 晶 晶 族 の 決 定

廣島縣勝光山産デイヤスボール中には之を鏡下に檢するに斜消光を爲すものありとの疑問を懷かれたるを以つて、先づその屬する晶族を檢する必要を感じ實驗に堪ふる大さのものを選びてそのラウエ寫眞を撮れり。本産地のものは吉木理學士の報告<sup>2)</sup>にも見る如く多くは 5 mm 以下なれども、(110), (010), (103) 及び (023)<sup>3)</sup> 等の結晶面よく發達せり。故にこれ等の天然結晶面を目安として (100), (010), (001) 及び (110) に平行なる薄板をすり出して磨き、これ等の面に略々垂直に X 線束を投射してラウエ寫眞を得

1) K. Takané, Proc. I. A., 9 (1933), 113~116

2) Op. cit.

3) 面指數は新軸率によりて示せり。



たり。この實驗に際しては普通の如くして W-對陰極より 發生する一般輻射を細隙を通過せしめて小束となして使用せり。これ等の各寫眞はグノモン投影によりて投影を求め廻轉結晶寫眞の結果を參酌して各班點の面指數を決定せり。これ等の寫眞を見るに何れも斜方晶系完面像晶族の對稱を與へ斜消光をなすと考ふべき對稱に對應した何等の指示も得る能はず。故にラウエ寫眞の關係する限りに於てはこの結晶を從來の如く斜方完面像晶族として取扱ふことに何等の差支もなきものの如し。

### 單 位 格 子 と 軸 率

ラウエ寫眞を撮るに 用ひたる資料の一部或は 明瞭に斜方結晶を示すものの劈開面を目安として、 $[100]$ 、 $[010]$ 、 $[001]$ 及び $[110]$ に平行なる小結晶棒を作製せり。本結晶は $(010)$ に平行に極めて完全なる劈開性を有するを以つて $[010]$ に平行なる結晶棒の作製に際しては甚だしく技術上の困難を作へり。かくの如き困難を排除してよくその成果を收め得たるは本教室横川石工の技術に負ふ所大なり。これ等の小結晶棒を用ひ夫々の方向を廻轉軸として廻轉結晶寫眞及び振動結晶寫眞を撮れり。X線源にはハツデンゲーヂ―グバーン型の金屬磁器 X線管の Cu 及び Fe 對陰極より發する K線を使用し、細隙を通過せしめて小束となしたるものを廻轉方向に垂直に投射して寫眞を撮れり。これ等 $[100]$ 、 $[010]$ 、 $[001]$ の各廻轉結晶寫眞に於ける横線間距離を測定して夫々の方向に於ける單位格子の軸の大きさを算出せり、その大きさは

$$a_0 = 4.43 \text{ \AA} \quad b_0 = 9.36 \text{ \AA} \quad c_0 = 2.80 \text{ \AA}$$

となり、これより軸率を計算する時は

$$a_0 : b_0 : c_0 = 0.473_3 : 1 : 0.299_1$$

となれり。

從來この礦物の軸率として採用されたるものは Koksharov の測角によ

りて求めたるものにして  $a:b:c=0.93722:1:0.60387_7$  なり。故に本結晶の眞の軸率は從來のもの  $a$  及び  $c$  を二分したるものにして、從來の面指數の  $h$  及び  $l$  を二分したるものは新しき軸率による結晶面指數なるを知る

### 單位格子中の分子數

周知の式  $n = \frac{(\rho VN)}{M}$  に於て  $\theta = 3.43(\text{Häuy})$ ,  $V = a_0 \cdot b_0 \cdot c_0 = 116.1 \text{Å}^3$   
 $N = \text{Avogadro 恒數}$  にして  $M = 120.2$  なるを以つて,  $n = 1.996 (\sim 2)$  となる。  
 故にデイヤスポールの前記單位格子中に  $\text{H}_2\text{Al}_2\text{O}_4$  の二分子を含むを知れり。これの單位格子中に於ける配置に當りて  $4\text{Al}, 2(\text{H}_2\text{O}) 6\text{O}$  か  $4\text{Al}, 8\text{O}, 4\text{H}$  か  $4\text{Al}, 4\text{O}, 4(\text{OH})$  なるかの三つの場合あり。

### 空間群の決定

ラウエ寫眞及び廻轉結晶寫眞に於て決定したる反射を検するに、一般面  $(hkl)$  なるものに於ては  $h, k, l$  の如何なる指數のものも存在して本結晶が斜方單位格子 ( $\Gamma_0$ ) より構成するものなるを知れり。

$(okl)$  なる反射は

$(021), (041), (061), (022), (042), (081), (062), (023), (0, 10, 1).$

$(043), (063)$  等

にしてこれ等の反射に共通なるは  $h$  が常に偶數なることなり、これ等の事實より  $(100)$  に平行に滑動面が存在してその滑動方向は  $[010]$ 、滑動の成分は  $\frac{b}{2}$  なることを知る。

$(hol)$  なる反射は

$(101), (202), (303), (301), (103), (402), (501)$  等

にして、これ等の反射に於て  $h+l$  は常に偶數なり、これ等の事實よに  $(010)$  平行にも滑動面が存在して、その滑動方向は  $[101]$  にして、その滑動成分は  $\frac{a}{2} + \frac{c}{2}$  なり。

$(hko)$  なる反射は



(110), (120), (130), (160), (170), (190), (1, 10, 0), (1, 11, 0), (230), (240), (250), (280), (2, 90), (2, 10, 0), (2, 11, 0), (320), (330), (350), (360), (370), (380), (390), (3, 10, 0), (420), (450), (460), (520)等にしてこれ等の面の  $h$  及び  $k$  には何等の制限なし、故に(001)に平行には反映面が存在することを知る。

( $h00$ ), ( $ko$ )及び( $ool$ )なる反射は  $h, k, l$  の偶数なるもののみ生じて奇数なるものは存在せず。故に $[100]$ ,  $[010]$ 及び $[001]$  の方向にはそれに平行に夫々二回旋廻軸が存在するを知れり。

これ等の観察によりて、斜方晶系完面像晶族の斜方單格子( $F_o$ )にて構成されるもの  $V_h^1 - V_h^{16}$  中デイヤスボールの屬する空間群は  $V_h^{16}$  なるを知り得たり。

### 空間群 $V_h^{16}$ に就て

本空間群に屬する結晶には、金綠玉、橄欖石族の結晶、コンドロライト族の結晶、霏石、無水石膏その他多くの結晶が存在して實在性の高き空間群なり。P. Niggli の記載によれば、 $V_h^{16}$  空間群の對稱要素は

對稱心は次の二組なり。

$$(1) \ 000; 00\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\frac{1}{2}0; \frac{1}{2}\frac{1}{2}\frac{1}{2},$$

$$(2) \ \frac{1}{2}00; \frac{1}{2}0\frac{1}{2}; 0\frac{1}{2}0; 0\frac{1}{2}\frac{1}{2}.$$

二回旋廻軸は

$$\begin{aligned} & [100]_{\frac{1}{4}0}^{\frac{1}{4}0}; [100]_{\frac{3}{4}0}^{\frac{3}{4}0}; [100]_{\frac{1}{4}\frac{1}{2}}^{\frac{1}{4}\frac{1}{2}}; [100]_{\frac{3}{4}\frac{1}{2}}^{\frac{3}{4}\frac{1}{2}}, \\ & \frac{1}{4}\frac{1}{4}[010]; \frac{3}{4}\frac{3}{4}[010]; \frac{1}{4}\frac{3}{4}[010]; \frac{3}{4}\frac{1}{4}[010], \\ & [001]_{00}^0; [001]_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}; [001]_{\frac{1}{2}0}^{\frac{1}{2}0}; (001)_{0\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}}. \end{aligned}$$

1) P. Niggli, Geometrische Kristallographie des Diskontinuums. Leipzig 1919, 201~202

反映面は

$$(001)_{\frac{1}{4}}; (001)_{\frac{3}{4}}$$

滑動面は

$$(010)_{\frac{1}{4}}; (010)_{\frac{3}{4}} \quad (\text{滑動成分は } \frac{a}{2} + \frac{c}{2}),$$

$$(100)_{\frac{1}{4}}; (100)_{\frac{3}{4}} \quad (\text{滑動成分は } \frac{b}{2}).$$

の如し。

これ等の對稱條件より本空間群の同價點位置は

#### 1. 四同價點位置

$$a) \frac{1}{4} \frac{1}{4} 0; \frac{3}{4} \frac{1}{4} 0; \frac{3}{4} \frac{3}{4} \frac{1}{2}; \frac{1}{4} \frac{3}{4} \frac{1}{2},$$

$$b) \frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{2}; \frac{3}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{2}; \frac{3}{4} \frac{3}{4} 0; \frac{1}{4} \frac{3}{4} 0,$$

$$c) ouv; \frac{1}{2} \frac{1}{2} - u\bar{v}; ou + \frac{1}{2} \frac{1}{2} - v; \frac{1}{2} \bar{u}v + \frac{1}{2},$$

$$d) xy \frac{1}{4}; \bar{x}\bar{y} \frac{3}{4}; \bar{x} + \frac{1}{2}y + \frac{1}{2} \frac{1}{4}; x + \frac{1}{2}\bar{y} + \frac{1}{2} \frac{1}{4}.$$

#### 2. 八同價點位置は

$$e) xyz; \bar{x}\bar{y}z + \frac{1}{2}; x + \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}z + \frac{1}{2}; x + \frac{1}{2}\bar{y} + \frac{1}{2}\bar{z};$$

$$\bar{x}\bar{y}\bar{z}; xy\bar{z} + \frac{1}{2}; \bar{x} + \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}z + \frac{1}{2}; \bar{x} + \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}z.$$

の如く決定するを得べし。

#### 原 子 の 配 列

本結晶に於て單位格子の容積は既に述べたる如く  $116.1 \text{ \AA}^3$  にしてその中に 8 (O, OH) イオンを含むを以つて、O イオンの平均容積は  $14.5 \text{ \AA}^3$  となる、O イオンのこの平均容積は  $1.3 \text{ \AA}$  なる有効半径を有すと考へらるるものの最密充填型を實現する條件に相當せり。



又 Lorenz-Lorentz の分子分散の式

$$R = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{M}{d}$$

ここに  $M$ ; 分子量,  $R$ ; 分子分散の恒数,  $d$ ; 比重。

$$n; \text{屈折率にして複屈折礦物に於ては } \frac{2\omega + \epsilon}{3}, \frac{\alpha + \beta + \gamma}{3}$$

は長波長電磁波に適用される式なれども D 線の屈折率に適用して原子配列の大體の推定を與へる手段となすを得べし。この式中の  $R$  は

$$R = a_1 r_1 + a_2 r_2 + \dots$$

ここに  $a_1$ , 分子中の原子の数,  $r_1$ ; 原子(イオン)分散數。

酸素化合物に於ては O イオンの分散能は他のイオンに比し相當大にしてその數も多き結果屈折率には最も大なる影響を與ふることが Wasastjerna によりて夙に指摘されたり。彼は O イオンの  $r$  として 4.06 を與へたり。O イオンの最密充填を示す結晶に於ては O イオンのみにても 1.7 以上の屈折率を與ふべき理なり。ダイヤモンドの結晶に就ては

$$n = \frac{1.702 + 1.722 + 1.747}{3} = 1.724 \text{ なり。}$$

これ等二つの事實即ち O イオンの平均容積が  $14.5 \text{ \AA}^3$  なること及び屈折率の平均が 1.724 なることより本結晶中に於ける O (OH) イオンが大體密充填をなすことを推定し得るなるべし。

最密充填には立方最密充填と六方最密充填の二型あり、立方最密充填は Cu 格子型の配列をなし六方最密充填は Mg 格子型の配列をなす。

O (OH) イオンの平均有效半徑を  $1.3 \text{ \AA}$  と假定すれば、六方最密充填をなす如く配列せる O イオンに於て、 $V_{11}^{16}$  の對稱條件に調和する如く單位格子をとるとき  $a_0 = 4.40 \text{ \AA}$ ,  $b_0 = 9.20 \text{ \AA}$ ,  $c_0 = 2.60 \text{ \AA}$  にして、ダイヤモンドに於ける單位格子の大きさと大體一致す。

かくの如く考ふる時、O イオンの六方最密充填をなす金緑玉 ( $\text{BeAl}_2\text{O}_4$ ) の單位格子と本結晶のそれとの間に第一表に示すが如き著しき類似あり。

第 一 表

	$\text{H}_2\text{Al}_2\text{O}_4$	$\text{BeAl}_2\text{O}_4$
$a_0$	4.43 Å	4.42 Å
$b_0$	9.36	9.39
$c_0$	2.80 (5.60/2)	5.47

$\text{BeAl}_2\text{O}_4$  の單位格子の容積は

第一表に見る如く  $\text{H}_2\text{Al}_2\text{O}_4$  の

その二倍にして單に c 軸が二

倍されるに過ぎず、随つて前者

は  $4\text{BeAl}_2\text{O}_4$  を含み、後者は 2

$\text{H}_2\text{Al}_2\text{O}_4$  を含み、共に密充填をなすことを知るべし。故に再結晶に於ける O (NH) の配列は共に同様ならざるべからず。しかし再結晶の化學式の差異に相當して Al の配置には差異あることを豫期し得るなるべし。

既に述べたるイオンの集合の中にて單位格子の大きさと  $V_h^{16}$  の對稱條件に適するものは 4 Al, 4 O, 4 (OH) にして、これ等のイオンが反映面上に位する場合のみ可能となり、その座標は

$$xy \frac{1}{4}; \bar{x}\bar{y} \frac{3}{4}; \bar{x} + \frac{1}{2}, y + \frac{1}{2} \frac{1}{4}; x + \frac{1}{2}, \bar{y} + \frac{1}{2} \frac{3}{4}.$$

なり。

これ等の座標を用ふる時には對稱の條件によりて

	x	y	z		x	y	z
	Al	0	$\frac{1}{8}$	1	Al	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$
			$\frac{1}{4}$			$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$
(1)	O	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{24}$	3	O	0	$\frac{5}{24}$
			$\frac{3}{4}$			$\frac{11}{24}$	$\frac{1}{4}$
	OH	$-\frac{1}{4}$	$-\frac{7}{24}$	3	OH	0	$\frac{11}{24}$
			$\frac{3}{4}$			$\frac{1}{4}$	

なる二つの可能なる場合を生ず。この第一の場合は Al イオンが 3 O と 3 (OH) との構成する八面體の中心に位置し、第二の場合には Al イオンは 2 O と 2 (OH) との構成する四面體の中心に位置せり。

### 結 晶 構 造 の 決 定

この場合の Structure Amplitude  $F$  の式は



$$F = \Sigma (2f \cos (\theta_1 h + \theta_2 k + \theta_3 l) + (-1)^{h+k+l} 2f \cos (\theta_1 h - \theta_2 k + \theta_3 l))$$

にて表すことを得。この場合の  $f$  値には  $\text{Al}^{+3}$  及び  $\text{O}^{-2}$  共に Bragg が  $\frac{\sin \theta}{\lambda}$  の函数とし與へた値を用ひて計算せり。

簡單なる計算によりて第二の場合の計算値  $F$  と實驗濃度との間に著しき差異あるを以つてこの結晶構造はデイヤスボールには實現せざることを知れり。計算に當りて第一の場合の座標を第二表に見るが如く僅かに變化す

第 二 表

	n	$\theta_1$	$\theta_2$	$\theta_3$	x	y	z
Al	4	$-7^\circ$	$40^\circ$	$90^\circ$	-0.02	0.11	0.25
O	4	90	15	270	0.25	0.40	0.75
OH	4	-80	-107	270	-0.22	-0.29	0.75

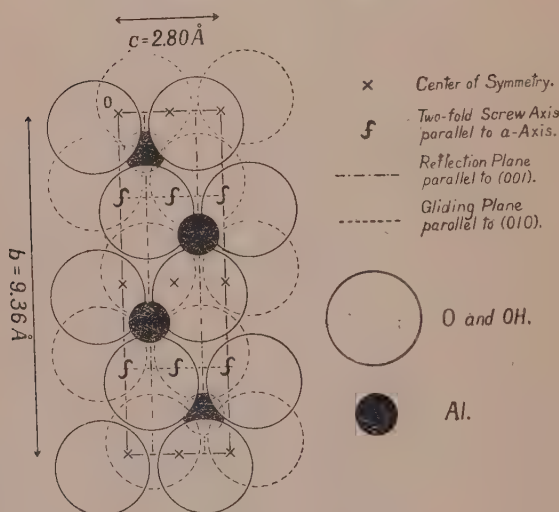
第 三 表

$hkl$	$\sin \theta$	$\frac{\sin \theta}{\lambda}$	$F_{\text{(Calc.)}}$	$I_{\text{(Obs.)}}$	$lkl$	$\sin \theta$	$\frac{\sin \theta}{\lambda}$	$F_{\text{(Calc.)}}$	$I_{\text{(Obs.)}}$
200	0.351	0.23	- 6.0	W.	110	.190	.12	38.5	S.
400	.701	.46	33.3	S.	120	.234	.15	10.8	M.
020	.166	.11	8.3	M.	130	.298	.20	-17.1	M.
040	.331	.22	14.0	M.	230	.429	.28	4.1	V. W.
060	.488	.32	12.5	M.	240	.478	.31	39.8	S.
080	.650	.42	5.7	W.	160	.521	.34	- 3.7	V. W.
0100	.819	.53	13.6	M.	250	.536	.35	- 2.0	V. W.
002	.538	.35	-51.2	V. S.	320	.546	.36	21.0	M.
021	.292	.19	10.7	M.	330	.579	.38	-12.8	M.
041	.420	.28	11.4	M.	280	.742	.48	21.9	M.
022	.558	.36	- 5.2	V. S.	111	.341	.22	-23.5	S.
061			40.2		211	.466	.30	8.0	M.
042	.631	.41	-15.3	M.	221	.478	.31	13.6	M.
081	.707	.46	15.8	M.	231	.551	.36	- 2.3	V. W.
101	.391	.21	35.2	S.	112	.573	.37	-19.5	M.
301	.590	.38	21.6	M.	311	.605	.40	7.6	M.
202	.633	.41	5.6	W.	321	.615	.40	1.1	V. W.
103	.827	.54	-11.2	W.	361	.767	.50	- 4.8	W.
402	.883	.57	-26.4	M.	381	.883	.58	9.9	M.
303	.965	.63	7.2	W.					

\* 022 and 061 appear in coincidence.

る時には實驗濃度と計算値との間によき一致を示すを知れり。この實驗濃度と計算値  $F$  の値とを第三表に示せり。こゝに見る計算値  $F$  と實驗濃度とは實驗誤差の範圍内に於て良好なる一致と言ふを得べし、故にこの結晶構造は最も實在性のあるものなることを確め得たり。それを第一圖に示せり。

第 一 圖



デイアスポール構造を(100)面に投影せる圖を示す。

終りに臨み本研究中絶えず御懇篤なる御指導を賜りたる神津先生に心からなる感謝を捧げ、礦物資料を頂きたる吉木理學士にも感謝の意を表す。

## 北海道海成頁岩の化學的諸性質並に 海底風化作用の特異性に就て

理 學 士 八 木 次 男

### 緒 言

堆積岩の内特殊岩石例へば生物岩、化學沈澱岩及び凝灰岩等の他は、風化作用生成物の堆積物と見做さる可きものにて、源岩より現在の如き岩石に至る間に種々なる物理的及化學的變化を受け、その組成に適合せる環境に於て生成せられたものなるは言を俟たない。これらの變質作用の内、風化作用特に地上風化作用に就いては、岩石礦物學的方面より研究せられたのみならず、土壤學的方面からも研究せられ、幾多の注意す可き事實を提供して居るが、水底及び地下風化作用特に海底に於ける變質作用は今日迄餘り世人の注意を惹かれなかつた問題である。この問題は地上風化生成物の運搬堆積中及びその後<sup>1)</sup>に起る變質の研究にして、堆積岩學上最も重要な地位を占むるものである。筆者等が先に現世及び地質時代の堆積岩中の特殊礦物の研究結果より、水底變質作用の内淡水と海水中との變質作用が必ずしも同一結果を生ぜざる可き事を指摘した。即ち堆積岩の化學的組成は從來稱へられたる如き地上風化作用の影響に支配せらるゝのみならず、淡水底又は海水底それぞれの特有なる變質作用に左右せらるゝものにして、之等の完全なる變質作用によりて、各々著しき化學的特徴を具備するに至るものである。而して膠狀堆積物を主成分とする泥岩は、一般に比較的完全に變質を作用受けたるものと見做し得可きを以て、水底變質作用の研究に

1) Economic Geology, 24, 839~851, (1929), 本誌第7卷第5, 6號。



他の堆積岩より適當なるものにして、特に泥岩中の碎屑物を除去せる所謂基質物が最も良く、その變質作用を表す可きものと信ぜられる。この種の研究は堆積岩そのものゝ研究のみならず、現世堆積物及び實驗的研究よりの綜合的結果より論ず可きものにして、筆者等はこの比較研究方法を今日迄應用し來り、その研究は漸くその緒についたに過ぎず今後の研究に俟つ所多きも、その一部を報告し、諸先輩並に同學の士の御示教を乞はんとするものである。

この研究は高橋教授の御指導のもとに行ひたるもので、同教授に對し深謝の意を表する。

#### 資 料

變質作用を知る目的に使用したる資料は前述の如く碎屑物を除去す可き關係上、充分なる硬化作用を受けざるものなる事、凝灰質の如き比較的急激なる堆積物及び生物岩ならざる事を必要とするものである。從つて本邦に於ては以上の目的に適合す可き資料の採取地域が制限せられ、内地第三紀層は火山活動に影響せられる事が多く、凝灰質岩石の發達が著しく標式的なる海成泥岩の累層が少い。且つ白堊紀以前のものはその硬化が著しく、以上の目的には適當でない。北海道に於ては比較的標式的なる泥岩の累層が發達し、上部菊面石層以後の海成層は以上の目的に適當なるものが少くない。尙上部白堊紀及び第三紀海成泥岩層は稚内硬質泥岩層を除けば何れも外觀上類似性を有し、それが爲めに之等は地層對比上困難を感じる場合が多い。筆者等の研究は以上の目的他に、それらの間の成分上の<sup>1)</sup>差違をも知らんとするもので、これらの點に關しては本誌に於て高橋教授並に筆者が屢々報告せる所である。

1) 本誌第2卷第2號、第4卷第5號、第6卷第1, 3, 4號。

研究に使用せる資料は上部白堊泥岩として日高國邊當内のもの、新第三紀層の幌内層泥岩は石狩國幌内炭山、大夕張炭山及び幌内炭山南方の石油澤のもの、幌内層より遙かに上位にあり石狩含油層の最下部に相當する石狩國ザツコ澤のもの及び増幌層中の泥岩である。之等は何れも細粒緻密な比較的標式的なる泥岩にして、水中に放置し粉末として粘土分と碎屑物とを分離し得らるゝものである。

### 分 析 方 法

泥岩中の膠狀基質物の分離は、泥岩を蒸餾水中に放置し、充分吸水軟化したる後、之を水中にて粉狀とし直徑 6 厘長さ 33 厘の圓筒に入れて水を加へ充分震盪したる後、3 時間靜置して上面より 10 厘の間の懸浮物を分離し同様反覆し液が澄明になりたる後、その懸浮物を乾燥する。この懸浮物は即ち泥岩の所謂基質物であつて、これを泥岩基質物の資料とする。鹽酸に可溶なる成分の定量は前の如くして分離したる基質物約 1 瓦を乾燥し、之を 1 規定鹽酸 50 c.c と共に 12 時間常溫に震盪しつゝ靜置したる後、之を濾過して普通分析法によつて分析した。又炭酸曹達に可溶なる珪酸の定量は資料 1 瓦を 3 規定の炭酸曹達溶液 50 c.c と共に 12 時間震盪靜置し、之を濾過して普通の定量法にて分析した。之等の方法は筆者等が先に本邦沿岸泥土の化學成分に就て本誌に發表せると同様にて、煮沸法に於けるが如き可溶分の不定なる結果に陥らざるものである。

### 分 析 結 果

前述の北海道に於ける諸層の泥岩並にそれ等の基質物成分及びその可溶成分を上記の如き方法による結果は第一表及び第二表に示す如きものである。

1) 本誌第 4 卷第 4 號。

第 一 表

	上部菊面石層頁岩		幌内頁岩 (幌内炭山)		幌内頁岩 (大夕張)	
	原 岩	基質物	原 岩	基質物	原 岩	基質物
SiO <sub>2</sub>	67.69	60.36	66.67	64.81	66.39	59.32
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.42	15.82	12.10	14.16	12.92	18.13
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.82	8.77	7.52	6.65	7.04	7.07
CaO	1.29	1.01	1.25	1.04	0.51	0.46
MgO	1.54	2.44	1.28	3.04	2.13	3.05
K <sub>2</sub> O	2.13	3.52	3.03	2.79	2.54	3.69
Na <sub>2</sub> O	2.30	0.80	2.30	0.97	2.44	0.85
TiO <sub>2</sub>	0.69	0.75	0.28	0.63	0.74	0.86
MnO	tr	n. d.	0.19	n. d.	tr	n. d.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.10	n. d.	0.12	n. d.	0.06	n. d.
Ig. L.	4.64	6.73	5.31	6.01	5.07	6.85
Total	99.52	100.20	100.16	100.10	99.78	100.27

	幌内頁岩 (石油澤)		石狩黑色頁岩 (ザツコ澤)		増幌頁岩 (増幌川)	
	原 岩	基質物	原 岩	基質物	原 岩	基質物
SiD <sub>2</sub>	66.27	64.08	69.53	65.91	65.21	62.20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.84	15.11	11.30	14.16	13.65	15.83
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.62	5.66	6.51	5.18	6.39	6.48
CaO	0.82	0.80	0.85	0.58	1.18	1.14
MgO	2.03	2.46	2.35	3.17	2.92	3.35
K <sub>2</sub> O	2.28	2.27	1.69	3.09	2.33	2.37
Na <sub>2</sub> O	1.89	1.06	2.38	1.01	2.83	1.83
TiO <sub>2</sub>	0.23	0.89	0.52	0.39	0.51	0.90
MnO	0.13	n. d.	0.09	n. d.	0.11	n. d.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	tr	n. d.	0.09	n. d.	0.08	n. d.
Ig. L.	7.11	7.90	4.75	6.72	5.22	6.01
Total	100.30	100.23	100.06	100.21	100.43	100.12

第 二 表

## 可 溶 性 成 分

	上部菊面 石層頁岩	幌内頁岩 (幌内炭 山)	幌内頁岩 (大夕張)	幌内頁岩 (石油澤)	石狩黑色 頁岩(ザ ツコ澤)	増幌頁岩 (増幌川)
SiO <sub>2</sub>	2.10	3.12	3.22	4.20	3.84	5.28
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.18	1.86	1.56	3.34	3.78	3.46
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.93	2.40	1.94	3.04	2.24	3.36
CaO	0.72	0.83	0.40	0.64	0.42	0.70
MgO	0.31	0.86	0.49	1.04	1.02	1.46



## 各層泥岩の化學的特性

泥岩そのもの、時代による化學的特性に就いては、既に高橋教授<sup>1)</sup>が多數の分析結果を綜合し、發表せる所にして、その主なる特性を舉ぐれば次の如くである。(1)即ち地質時代が新しくなるに従つて、それらの組成成分なる珪酸は概して増加の傾向を示し、(2) 尙珪酸礬土比も増加し、(3)  $MgO > CaO$ なる關係は殆ど全ての泥岩に於て認むる事が出來、(4)加里曹達の關係は、上部菊面石層の泥岩に於ては  $K_2O \geq Na_2O$ 、新第三紀の幌内層の泥岩は  $K_2O > Na_2O$ 、含油層最下部の泥岩及びその上部の増幌層泥岩に於ては  $K_2O > Na_2O$ である。

以上の如く泥岩そのもの、化學的組成は各層に於て各々特徴を示すも、これ等の基質物は第一表に於て明かなる如く、原岩成分と比較するに、多少の不規則性を示し、又原岩とは著しい差異がある。即ち何れの泥岩に於ても、基質物の化學的組成は原岩と比するに、珪酸曹達が少く灼熱量苦土及加里が増加して居る。この兩者の間の成分上の差違は碎屑物と基質物との成分の差違による可きは勿論であるが、各時代の種々なる泥岩の基質物が全て加里の多量なるは特に注意す可き事實である。各層基質物の成分上の差違は、原岩の場合に比すれば、同様な傾向を認め得可きも、原岩に於けるが如く著しくなく、珪酸礬土量に多少の不規則を示して居るのみにて、苦土加里、曹達及び灼熱減は大體に於て一致して居るものと認むる事が出来る。即ち各時代の種々なる泥岩基質物の化學組成は陸地の地質的差違、地理的差違及び風化程度の差別的効果等による著しき支配を受くる事がなく、略々類似性を有するに至る可きものなるを知る事が出来る。而してこの點より考察するに、海底堆積岩の地方的及び環境的特性を示す可きものは、生物

1) 本誌第6卷第1, 3, 4號。

遺骸を除いては風化作用の不完全なる成分即ち碎屑物に據るものなるを知ると同時に、尙之等の基質物の可溶度より各時代の異なるものに就て、其差違を見るに第二表に示すが如く、可溶性珪酸は下部より漸次時代の若くなるに従て増加し、且可溶性礬土、鐵、石灰、苦土等も同様な傾向を示す事が知られる。以上の事實は次に述ぶるが如く、筆者等が既に發表したる本邦沿岸泥土の化學的研究と比較する時は堆積學上極めて興味ある問題である。

### 基質物の化學的性質と現世堆積物のそれとの比較

現世堆積物の化學的性狀に就いて既に發表せる所に<sup>1)</sup>して、この場合に於ても地上地質及び各種の物理的環境の差違の甚しき各所の堆積物の基質物は、大體に於て類似なる化學的組成を有して居る。即ち北は青森灣より南は瀬戸内海に至る五ヶ所の海水底泥土基質物の平均組成を示せば  $\text{SiO}_2 \cdots 52.57$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdots 17.47$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdots 8.49$ ,  $\text{CaO} \cdots 1.43$ ,  $\text{MgO} \cdots 3.23$ ,  $\text{K}_2\text{O} \cdots 1.67$ ,  $\text{Na}_2\text{O} \cdots 2.06$ ,  $\text{Ig. L.} \cdots 13.42$  にして、淡水底三ヶ所の平均組成は  $\text{SiO}_2 \cdots 51.05$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdots 17.45$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdots 10.64$ ,  $\text{CaO} \cdots 1.41$ ,  $\text{MgO} \cdots 3.02$ ,  $\text{K}_2\text{O} \cdots 0.93$ ,  $\text{Na}_2\text{O} \cdots 1.16$ ,  $\text{Ig. L.} \cdots 12.84$  である。而して之等の鹹水底及び淡水底の平均組成は略々同様なものと認むる事が出来る。この兩者の類似性は鹹水底と雖も陸岸に近きもので、且つ堆積表面のものなるが故に未だ特有なる變質作用を充分に受けたるものでなく、尙地上風化産物の堆積相なる事を示して居る。之等の堆積物はその堆積環境に従て特有なる變質作用を受く可きものにして、堆積後と雖も<sup>2)</sup>繼變作用を受く可きは筆者等が鹽釜泥土の研究に於て堆積の深さと共にその化學的性狀を異にする點より考ふるも明なる事實である。前述の如く筆者等の所謂泥岩及び泥土基質物が地質的、地理的乃至物理的種々なる環境を異にするも、海底泥岩及び泥土に於て各々略々類似なる化學的組成を有する事は、現世及び地質時代の基質物が各々類

1) 本誌。

2) 卒業論文。

似なる方向の風化變質の產物なる事を示して居る。故に現世堆積物より地質時代の泥岩基質物に移過する化學的乃至物理的過程を知る上に、兩者の比較研究が最も適當なるものなるは既に述べた通りである。前述の北海道各地質時代の泥岩の平均化學組成を現世堆積物のそれに比較するに第三表の如きものである(Iは現世海底堆積物基質物 5 の平均、(II)は北海道泥岩基

第 三 表

質物 6 の平均)。この兩者は

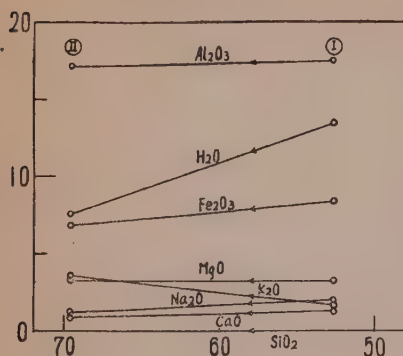
	I	II	II'	
SiO <sub>2</sub>	52.57	62.78	69.69	+17.12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.47	15.53	17.23	- 0.24
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8.49	6.64	7.37	- 1.12
CaO	1.43	0.85	0.94	- 0.49
MgO	3.23	2.91	3.23	.....
K <sub>2</sub> O	1.67	2.95	3.27	+ 1.60
Na <sub>2</sub> O	2.06	1.09	1.20	- 0.86
Ig. L.	13.42	6.70	7.43	- 6.99

直接對比せられざるにせよ  
これ等の比較によりて地上  
風化生成物の鹹水底に於け  
る泥土の變質過程の大體の  
傾向は知り得らる可きもの  
である。一般に地上風化の

變質に於ける成分の増減を知る場合に、硫化物の存せざる場合に於ては、普通礬土の量に増減なきものとして、他成分の増減を算出するものであるが、この場合に礬土を一定とせられざる事は明なる事て、筆者等が屢々論じたる所である。筆者等が今日迄現世泥土及び地質時代泥岩或は地下風化物を取扱つた經驗では、他の成分に増減がある場合に於ても殆ど全ての泥土、泥岩又は地下風化物は 3% 前後の苦土を含有して居る。この事實は苦土がそれ等の變質の間に於て化合の形は種々なる變化をなす可きも、全量に於ては比較的増減なきものと見做さる可きものである。この推定のもとに苦土量を不變とし第三表(II)を計算すれば(II')となり、之を現世堆積物の基質物なる(1)と比較するときの第一圖の如く珪酸及び加里の増加が特に著しく、他の成分には大差なく稍減少の傾向を示し、又灼熱減量の減少が著しい。之等の詳細なる化學的變化の機巧に就ては、今後の問題なるも、珪酸の増加は鹹水中に於ては陸上風化生成物に比し、一般に多量なるは事實である。灼



第 一 圖



熱減量は之等の基質物中に含有する有機物の量が極めて少量にして、その大部分は水分と見做さる可きもので、その減少は脱膠作用による脱水による可きは次の可溶度の比較からも肯定し得らる可き事實である。

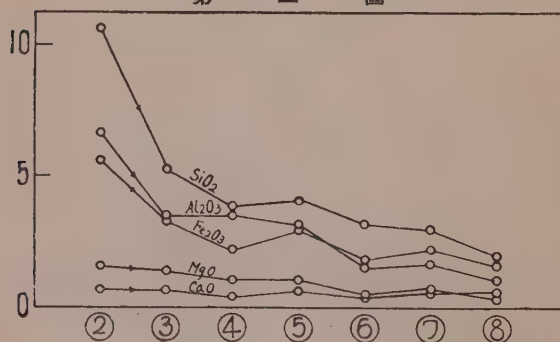
次に可溶度に就て、この兩者を比較するときは第四表、第二

第 四 表

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO <sub>2</sub>	10.56	10.74	5.28	3.84	4.20	3.22	3.12	2.10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7.53	6.74	3.46	3.78	3.34	1.56	1.86	1.18
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.73	5.57	3.36	2.24	3.04	1.94	2.40	1.93
CaO	1.03	0.71	0.70	0.42	0.64	0.40	0.83	0.72
MgO	1.18	1.74	1.46	1.02	1.04	0.49	0.86	0.31

- (1) 現世堆積物(淡水) (2) 同(海水) (3) 増幌層(増幌川)  
 (4) 石狩黑色泥岩(ザツコ澤) (5) 幌内泥岩(石油澤)  
 (6) 同(大夕張) (7) 同(幌内炭山) (8) 上部菊面石層(邊富内)

第 二 圖



圖の如き結果となる。現世堆積物の内(2)なる海底堆積物の基質物の可溶度と淡水底のそれ(1)とは、基質物の化學的組成が類似なる如く、之等の可

溶成分に於ても類似性を示すものである。現世堆積基質物の可溶度を北海道各時代の泥岩のそれと比較するときは、甚だ興味ある事實を提供して居る。即ち北海道の標式的なる泥岩基質物の可溶度は前述の如く地質時代に應じその差違を示し、若きものより古くなるに従つて漸次可溶度の減少を示し、地質時代のもの、内最も若い増幌泥岩基質物は、現世のそれよりも遙に少量なる可溶度を示して居る。以上各成分の可溶分が各岩石内に於ける夫々の相當成分の百分比に相當せざるは、各成分が岩石内に於ける複雑なる結合物として存在するに基づくもので、寧ろ當然の結果である。斯の如く時代と共にその可溶度を減ずる事實は現世堆積物中の基質物が膠狀化作用の後の地化學的及び地力學的作用による脱膠作用(dégelification)の結果に他ならない。即ち陸上風化生成物が運搬堆積後海底或は淡水底に於て夫々の環境に應じたる水底風化作用が稍完成せられ、同時に一方に於ては脱膠作用が起り得可きも、堆積後相當の厚さに達するも、尙膠狀化作用の行はる可きは筆者等の鹽釜灣泥土の研究に於ても明なる事實である。故に脱膠作用は以上の事實より考察するに一般に信ぜらるゝ如く、各地質時代を通じて行はれ得可き變質作用と見做さる可きものである。

#### 海底風化作用の特徴

筆者等が先に本邦沿岩泥土中の特殊なる結粒の研究結果、海綠石が海底に於ける泥土の極端風化產物なる事を論じ、Hummel 氏はこの種の變質作用を halmirolyse なる名稱を與へ、筆者等の研究結果を以て始めて海底分解の化學的特徴を實驗的に明にしたものと述べて居る。<sup>1)</sup>勿論この事實を以て全般を論じ得られざるは明かで、單に大體の傾向を知りたるものにして、本論に於て以上述べ來れる研究の一目的も、泥岩に於ける一般的のこの種の

1) Hummel, K., Chemie der Erde, 1931.

變質作用を實驗的に明にせんとしたるに他ならない。

前述の如く筆者等は以上の作用を現世泥土堆積物の基質物と地質時代の泥岩との比較研究によりて知らんとしたものである。勿論之等の間の變質機巧は今後の問題たる可き所多きも、その大體の傾向を知らんとするものである。泥岩そのもの、比較研究は、碎屑物により地理的、地質的差違の影響の大なる事は前述の如くにて、之等の碎屑物を除去せる基質物に就て、現世堆積物との比較研究をなす可きである。基質物の變質は前述の如く地理的、地質的差違による影響少きもので、基質物の現世及び地質時代の比較研究は變質作用全體の化學的作用を知り得られざるにせよ、その著しき變化並に大體の變質傾向は知り得る可きである。

現世海底堆積物と地質時代泥岩基質物との平均化學的組成の比較は第三表及び第一圖に示す通りである。之等の結果に於て明かなる如く、特に著しき現象と見做し得可きは珪酸及び加里の増加である。この變質の化學的變化に於て、其變質の間に於ける變質生成物の一部が脱膠作用によりて所謂粘土分以上の大きさに結晶せるものは、基質物の化學的變化に包含せられざる事となる。例へば現世泥土中に膠狀態にありたる硫化鐵又は極端風化產物と考へられる海綠石粒の如きものである。珪酸量の増加は海底堆積物の一特徴と見做さる可きものであるが、筆者等が鹽釜泥土の研究に於て明白なる如く、泥土の堆積後と雖も膠狀化作用が行はれつゝあるものにして、現世表面泥土中に存する珪質化石が膠狀化作用の不充分により、碎屑物中に分離せられる事となり、地質時代のそれは變質の間に膠狀化せられ、一部は脱膠作用を受けたるも尙基質物中に膠狀態にて存する事、及び筆者等の實驗せる現在堆積物と地質時代の泥岩基質物とは、初めより生物岩學的に差違があり、地質時代のものは上述の作用により珪質化石の形骸が消失せしかの何れかに屬するものと推定せられる。加里の増加は海底風化作用中特



に著しき現象と認め得可きもので、他の多くの泥岩分析結果を見るも、標式的のものにありては何れも加里含量の比較的多量なる事が知られる。而して筆者等が既に發表せる海綠石の泥土からの變化過程と對比するときは、同一傾向を示し、地上風化、地下風化及び淡水底風化とは全くその趣を異にし堆積岩學上極めて重要な問題たるを失ない。海底風化と稱するも、之等はその溫度による變化、深度の變化、堆積物の變化(硅質、石灰質等の生物岩又は化學沈澱岩等の如き)及び有機物の多少等の堆積環境によりて多少の異なる變質作用の行はる可きは明であつて、例へば高橋教授<sup>1)</sup>の指摘せられたる特殊なる石灰質環境では、海底泥土が分解して、一般海底變質と相反し陸上乃至淡水底風化に類似したる礬土の集中せらるゝ場合がある。筆者等の茲に論ぜんとするは、斯る特殊環境にあらずして、泥岩の堆積する淺海性の環境に於ける泥土の變質である。海底變質に於て特に加里の集中する事實は海底泥土中に加里に富む特殊礦物の生成を暗示するものにして、今日迄知られたる斯の如き海底生成の特殊礦物は即ち海綠石である。筆者等が先に論じたる如く<sup>2)</sup>溫帶及亞熱帶の淺海底に於ては、海綠石が特殊なる變質作用にあらずして、特殊環境を除いては普遍的に行はれる可きものなる事を論じた。即ち泥岩中の加里集中作用の一部は海底泥土中に於て海綠石作用が行はれ所謂色素性海綠石の生成作用が行はれたる事によるものと考へられ、實際に多くの泥岩基質物中に顯微鏡的決定の困難なる微細なる潛晶質の淡綠色乃至淡黃綠色なる色素的に汚染する微晶が存在するが恐らく海綠石に相當するものであらう。以上の變質作用の極端なる變質作用は海綠石化作用にして、加里鐵の集中礬土の除去せられる作用で、この點に關しては既に報告したるを以て、茲では省略する。

1) 水成岩序説，岩波講座。

2) 海綠岩，岩波講座。

淡水底に於ける風化作用は沼澤湖並にその延長に於けるもので、一般に植物性遺骸に富み、之等の腐植酸に影響せられる事が多く、石炭層又は油母頁岩に伴ふ泥岩の如く、珪酸及び他の鹽基の減少と礬土の増加を示す事は一般に認められて居る事實で、その極端風化は耐火粘土の生成である。又植物性遺骸の多量ならざる場合には霞ヶ浦の場合の如き稍之と趣きを異にする作用が行はれる<sup>1)</sup>。

以上の海水底及び淡水底の變質作用を比較するに、之等の兩者は全く相反するもので、海水底に於ては珪酸、礬土、鐵の増減は海底氣候及び變質の程度によりて差違があるが、他の鹽基に於ては曹達が減少し、特に加里の著しき集中作用が行はれ、その極端なる風化作用に於ては、粘土分の分解によりて、礬土、珪酸が減少し、加里及び鐵の集中が行はる可きものである。

### 總 括

(6) 北海道の標式的なる泥岩の化學的組成は各層に於て特徴を示す事は既に高橋教授が指摘したる所にして、尙加里曹達の關係は上部菊面石層のものが  $K_2O < Na_2O$ 、新第三紀層幌内層のものが  $K_2O < Na_2O$ 、その上層なる含油層最下部及びその上部なる増幌層のものが  $K_2O < Na_2O$  なる關係を示して居る。

(2) 泥岩それ自身の化學的組成と之等を構成する基質物のそれと比較するに著しき差違を示し、後者は前者に比し珪酸、曹達の減少、礬土、加里、苦土及び灼熱減量の増加を示して居る。而して基質物の時代による化學的組成の差違は泥岩そのもの、如く著しくなく、珪酸礬土量に多少の不規性を示すも他の成分は大體に於て類似である。即ち之等の變質物は地質物は地質的及び風化の差別的効果による影響に著しい支配を受くる事なく、類似

1) Economic Geology, 24, 838~851 (1929).

性を呈するに至るもので、堆積岩の地方的及び環境的特異性を示すものは、生物遺骸の他は碎屑物である可きである。

(3) 基質物の可溶度より時代的の差違を見るに、可溶性珪酸は地質時代の若くなるに従つて漸次増加を示し、他の可溶性礬土、鐵、石灰、苦土も前者と同様な傾向を示し、特に現世堆積物の可溶度が著しい。

(4) 北海道の標式的なる泥岩基質物の平均化學組成と本邦沿岸の現世堆積物のそれとを前述の理由によりて苦土に増減なきものとして比較するに前者は珪酸、加里の増加を示し、灼熱減量の減量が著しく、他の成分も多少の減少を示すも大差がない。

(5) 可溶度及び水分に就いて現世堆積物の基質物と地質時代の泥岩のそれとを比するに著しき相違があり、前者は遙に大なるものである。即ち之等の事實は現世泥土が夫々の環境に應じて風化膠狀化せられ、その後時代と共に脱膠作用の行はるゝ事を示して居る。

(6) 北海道の標式的なる泥岩基質物の平均化學組成と現世堆積物のそれとの比較により、海底に於ける風化變質作用の化學的變化を考察するに、珪酸、礬土の増減は海底の氣候及び變質の程度によりて差違を生ず可きも、苦土に増減なく、曹達の減少を示し、特に加里の著しき増加を示す。この變質の傾向は陸上、地下及び淡水の風化作用とは全く趣を異にするものである。以上の泥岩基質物及び現世泥土基質物の比較研究上より得たる泥土の海底風化の特異性は、フムメルが、始めて海底分解の化學特徴を實驗的に明にせるものと述べたる筆者等の既に發表したる結果とも一致する。

筆者等は海綠石生成に關する研究、現世泥土の研究及び本研究により、海底に於る泥土の風化變質作用の特異性の一端を窺ひ、之を堆積岩學の興味ある問題として提供せるに過ぎざるも、更に之等の詳細なる機巧を明にする事を得れば、堆積學上の進歩に寄與する所尠からざる可きものである。



## 研究短報文

## 荒川礦山產黃銅礦の結晶形

理學士 渡邊新六

## 緒 言

日本礦物誌の編者は黃銅礦の結晶を正方晶系となすことにつきての疑問を述べ、「黃銅礦の結晶は  $c(001)$  及び一對の  $e(101)$  を含む帶と  $c$  及び他の對の  $e$  を含む帶とが正しく直交の位置にあらざるが如し。之を測定するに充分なる材料を得ば、黃銅礦の晶系を像形上より明にすることを得べし」と記し、斜方晶系に屬するものに非るかとせり。神津教授も亦此點に就きて興味を惹き、本問題の解決にX線分析と測角と並行して着手せられたり。かくの如き研究は特に良結晶に對して行はざるべからず。然るに幸に若林彌一郎博士は其貴重なる標本を神津教授の研究に提供せられ、筆者はこれによりて本礦物の形態學上の研究を行ふを得たり。今、次の如き結果を得たれば茲に報告せんとす。此の報文を草するに當り、貴重なる標本の使用を許されたる若林博士に深謝の意を表するものなり。又多數の標本を自由に觀覽せしめられたる三菱合資會社に對しても厚く謝意を表す。黃銅礦の結晶形態上のことは既に先輩諸氏によりて詳しく記述されたるもの多ければ、こゝには特に注目すべき2,3の事項につきて記載すべし。

## 測 角

荒川產黃銅礦の所謂三角式結晶は他の型の結晶に比して平滑なる面の發達するもの多きが故に、この型の結晶の中、特に面の平滑なるものを選びて、反射測角器にて測角を行ひたり。この測角結果は第一表に一括せり。同一指數の面につきて數個の測角値あるものは一結晶の各晶帶につきて別別に

## 第 一 表

## 面 角 測 定 值

結晶 (I)	1	2	3	4	平 均
(205)/ (001)	21°30'	21°32'	21°32'	21°30'	21°31'
(203)/ (001)	33°17'	33°19'	33°18'	33°18'	33°18'
(101)^(001)	44°35'	44°35'	44°36'	44°34'	44°35'
(403)/ (001)	52°43'	52°44'	52°43'	52°42'	52°43'
(202)/ (001)	55°54'	.....	55°55'	55°52'	55°53.6'
(201)^(001)	.....	.....	63° 6'	63° 6'	63° 6'
(205)/ (111)	41° 5'	41° 7'	41° 8'	41° 8'	41° 7'
(203)/ (111)	36°37'	36°37'	36°36'	36°35'	36°36'
(101)^(111)	35° 4'	35° 4'	35° 4'	.....	35° 4'
(111)/ (001)	54°20'	54°20'	54°20'	.....	54°20'
(111)/ (111)	71°21'	71°21'	.....	.....	71°21'

結晶 (II)	1	2	3	4	平 均
(101)/ (001)	44°35'	.....	.....	.....	44°35'
(201)^(001)	63°5.5'	.....	.....	.....	63°5.5'
(101)/ (111)	35°4.5'	35° 6'	.....	.....	35° 5'
(111)^(001)	54°20'	54°19'	54°20.5'	54°20.5'	54°20'
(111)/ (111)	71°20'	71°20'	.....	.....	71°20'

結晶 (III)	1	2	3	4	平 均
(101)^(001)	44°36'	.....	.....	.....	44°36'
(111)/ (001)	54°20'	54°21'	54°18'	54°19'	54°19.5'
(111)^(111)	71°21'	71°21'	.....	.....	71°21'
(101)^(011)	59°29'	59°28'	.....	.....	59°28.5'
(110)^(101)	60°12'	60°12'	.....	.....	60°12'
(110)/ (011)	119°41'	119°40'	.....	.....	119°40.5'

結晶 (IV)	1	2	3	4	平 均
(203)^(001)	[33°27']	[33° 9']	.....	.....	[33°18']
(101)/ (001)	44°36'	44°34'	44°35'	.....	44°33'
(201)/ (001)	63° 6'	.....	.....	.....	63° 6'
(101)/ (111)	35° 5'	.....	.....	.....	35° 5'
(111)^(001)	54°18'	54°20'	.....	.....	54°19'
(111)^(111)	71°23'	71°18'	.....	.....	71°20.5'
(011)^(110)	60°15'	60°14'	.....	.....	60°14.5'
(101)/ (110)	119°45'	.....	.....	.....	119°45'
(201)^(201)	50°52'	.....	.....	.....	50°52'

結晶 (V)	1	2	3	4	平 均
(205)^(001)	[21°14']	.....	[20°52']	.....	[21° 3']
(203)^(001)	33°17'	33°19'	33°17'	33°15'	33°17'
(101)^(001)	44°34'	44°34'	44°33'	44°32'	44°33'
(403)^(001)	52°43'	52°40'	52°42'	52°40'	52°41'
(302)^(001)	.....	.....	55°52'	55°39'	55°45.5'
(201)^(001)	63° 8'	.....	63° 5'	.....	63°6.5'
(111)^(001)	54°21'	54°19'	.....	.....	54°20'
(111)^(111)	71°20'	71°18'	.....	.....	71°19'
(17.17.8)^(001)	71°21'	.....	.....	.....	71°21'
(18.18.5)^(001)	78°44'	.....	.....	.....	78°44'
(737)^(101)	15°56'	.....	.....	.....	15°56'
(747)^(101)	20°46'	.....	.....	.....	20°46'

第 二 表

軸 率  $c$ 

	面 角	$c$
(205)^(001)	54°20'	0.98499
(203)^(001)	21°31'	0.98560
(101)^(001)	33°18'	0.98544
(403)^(001)	44°35'	0.98555
(302)^(001)	52°43'	0.98525
(201)^(001)	55°53.6'	0.98416
(111)^(001)	63° 6'	0.98570
平 均	.....	0.98524

第 三 表

晶帶  $ce$ ,  $cp$  の交角  $\alpha$ 

球 面 三 角 形	$\alpha$
(205) (111) (001)	44°56.5'
(203) (111) (001)	45° 0'
(101) (111) (001)	45° 0.
(403) (111) (001)	44°58.5'

測角を行ひたる結果を示せるものなるが、簡單のため 斯く一括し示せるなり。結晶 [I] の測角値に依つて軸率  $c$  を算出せるものは第二表にして此等の平均値は Haidinger による  $c=0.98525$  と極めてよく一致するを見る。

次に同じく結晶 [I] にて測り得たる値を以て、晶帶  $ce$  と  $cp$  とに屬する面の測角値より、晶帶  $ce$  と  $cp$  との相交はる角度  $\alpha$  を算出せるものを第三表として掲げたり。この  $\alpha$  は第一表中の測角値を以て、(001)の面極と  $ce$  帶

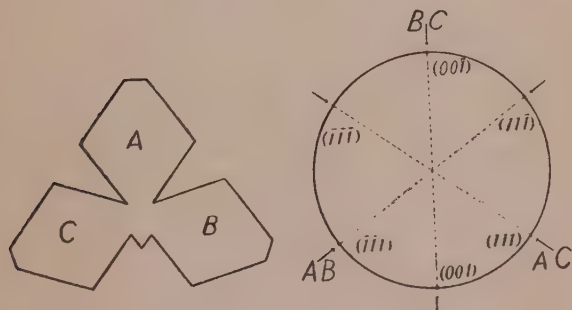
上の 1 つの面極及び  $p$  (111) の面極とより成る球面三角形を解きて算出したるものなり。之に依つて見るときは、晶帶  $ce$  と  $cp$  とが 45° にて相交はることはほぼ確實なりと云ひ得べし、晶帶  $cp$  がこの結晶の對稱面たることも



形態上より明なる所なれば晶帶  $ce$  と  $be$  との直交すべき事も亦疑問なき所なるべく、よし直交せずとするも、その差は極めて小にして、實際の測角を以ては議論し得ざる程度のものなり。この事實と既に先輩諸氏によりて觀察せられたる事項とを綜合して考ふるに黃銅礦結晶の teragonal sphenoidal の對稱のものなる事は確實なりと決定し得べし。

尙測角中、面は相當の大きさを有しながら、全く反射像を認め得ざりしものあり。結晶〔IV〕の  $(203)$ 、結晶〔V〕の  $(205)$  等にては反射像を全く認め得ず、

第 一 圖



測角に際しては、この面に油を塗り、測角器の望遠鏡にて觀てほゞ明るくなる位置を以て此等の面の位置を定めしものなり。結晶〔V〕の  $(205)$  より反射像は不明瞭にして漠然たるものなり。而して此等の面に鏡下に檢するに、甚しく溶蝕されたるを認む。又此等の黃銅礦には著しき tarnish colour を示すもの多く、結晶〔IV〕に於て、その tarnish colour の甚しき面より順に配列するときは、 $(203)$ 、 $(101)$ 、 $(001)$ 、 $(110)$ 、 $(111)$  となり、tarnish colour の最も甚しきものに於て光を反射せざるものなるを知る。尙  $(1\bar{1}1)$  は多くの場合殆んど全く tarnish colour を示すことなく、 $(111)$  はやゝ tarnish colour を示す。又同一結晶面も之を見る方向によりて、或は濃黄色となり、或は灰黄色となる。之亦興味ある事ならむも未だ充分の觀察を経ず。

## 雙 晶

黃銅礦には  $P(III)$  を雙晶面とする雙晶が種々の様式に接合して出づることは既に廣く知られたる事實なり。若林博士の標本中にもこの式の雙晶多し。こゝには、その中の 1, 2 ものにつきて記述すべし。

2 個の結晶が  $P$  面を雙晶面として相接合し、夫々三方に射出せるが如くなる雙晶あり。その略圖を第一圖 a に示せり。この圖はこの雙晶相互の關係を明ならしむるため、 $c$  軸が紙面に平行にして、2 つの側軸が紙面と何れも  $45^\circ$  の角度をなすが如く置きたるもの、 $(001)$  及び 4 つの  $(III)$  の外廓のみを直射的に描けるものなり。第一圖 b は之に相應するステレオ投影圖にして  $A$  なる結晶の底面及び錐面と、 $A-B$ ,  $A-C$ ,  $B-C$  間の雙晶軸の位置とを示せり。結晶  $A$  と  $B$  とは  $A$  の  $(III)$  を雙晶面とし、 $B$  と  $C$  とは  $A$  の  $(\bar{I}\bar{I}\bar{I})$  を雙晶面とするが如き雙晶をなし、 $A$  の兩側に接合せるものなり。かゝる雙晶をなす時は  $A$  と  $C$  との間にも雙晶の關係成立するものなり。その雙晶軸は第一圖 b のステレオ投影圖に於て明なる如く、 $A$  の  $(III)$ ,  $(\bar{I}\bar{I}\bar{I})$  の面極を結ぶ大圓上にて、この兩面極より等距離にある點にて表はさるべし。即ち  $A$  の  $c$  軸の位置が  $B$  と  $C$  との雙晶軸の位置となる。故にこの方向が  $B$  及び  $C$  の結晶にては如何なる方向になるかを決定すれば  $B$ ,  $C$  間の雙晶關係を明ならしむることを得るなり。今  $B-C$  の雙晶面を  $(hh\bar{l})$  とすれば

$$B \text{ の } (III) \wedge (hh\bar{l}) = A \text{ の } (III) \wedge (00\bar{I}) = 54^\circ 20'$$

$$B \text{ の } (00\bar{I}) \wedge (kh\bar{l}) = A \text{ の } (00\bar{I}) \wedge (\bar{I}\bar{I}\bar{I})$$

$$= 180^\circ - 2 \times 54^\circ 20' = 71^\circ 20'$$

となり、 $B-C$  の雙晶面は  $(17.17.8)$  なることを知り得たり。この面は第一表結晶(V)に於ても亦  $(III)$  面上に條線として現はれたるを認めたる面なり。尙この雙晶にては  $A$  の  $(III)$  及び  $(\bar{I}\bar{I}\bar{I})$  の面が外方に突出して別個の結晶體の如く見ゆ。この雙晶の關係は第一圖の  $B-C$  の關係なるが、第一圖中よ

り A の結晶が除かれて、2つの結晶が直接に B-C の關係にて雙晶をなせるものも亦若林博士の標本中に見得たり。即ち $(17 \cdot 17 \cdot \bar{5})$ を雙晶面とする雙晶の様式が黃銅礦に存することを明にし得たり。この雙晶關係は所謂耳つき雙晶の耳と耳との間にも成立するものなり。

次に同じく $(III)$ を雙晶面とする雙晶に $(\bar{1}10)$ 並びに $(10\bar{1})$ の面のよく發達せる場合につきて少しく記述すべし。かゝる結晶に於ては雙晶せる1つの結晶の $(\bar{1}10)$ と $(10\bar{1})$ とは夫々他の結晶の $(\bar{1}10)$ と $(10\bar{1})$ に合して同一平面をなし、又1つの結晶の $(01\bar{1})$ と $(\bar{1}01)$ とは夫々他の結晶の $(101)$ 及び $(0\bar{1}1)$ と合しては同一平面を形成するが如し。

先づ柱面につきてこの事を考ふるに、 $(III) \wedge (\bar{1}10) = 90^\circ$

なる故、この式の雙晶にては、黃銅礦が正方晶系のものなる限りは、一個體の $(\bar{1}10)$ と $(110)$ とは夫々他の結晶の $(110)$ 及び $(\bar{1}10)$ と同一位置を占むることゝなるべし。もし同一位置を占めざる時は、先に論ぜる2つの $ce$ 帯が直交せざることを示すものにして、即ち正方晶系のものに非ざることゝなる。反射測角器にて、雙晶せるこの柱面にて $49'$ 相離れたる2つの反射像を見得たり。この事實をそのまゝ受入るゝ時は、黃銅礦は正方晶系のものにはあらずして、斜方晶系、或は其他の晶系のものなりと云はざるを得ず。然れども自然の雙晶せるものに、か程までの正しさを要求し得るものなりや否や疑問なき能はず。又この雙晶の兩個體の $c$ 軸は $(001) \wedge (III)$ の角度に等しく相傾けり、故に1つの結晶の底面と柱面との交はりの稜に平行なる柱面上の條線は $(110)$ と他の結晶の $(\bar{1}10)$ 或は1つのものゝ $(110)$ と他のもの $(\bar{1}10)$ となせる平面上に於て互に  $2 \times (001) \times (III) = 2 \times 54^\circ 20' = 108^\circ 40'$  だけ傾けり。かゝる複雑なる條線ある面より單一明瞭なる反射像を得んことは難かるべく、既に面角の測定値より、この結晶の晶系を論ぜる時に述べたるが如く、この面よりの2つの反射像を以て、黃銅礦を正方晶形のものに非ず



とはなし得ざるべし。

次に底面のものにつきて述べんに、軸率 $c$ なる正方晶系結晶に於て、 $(III)$ と $(OII)$ とのなす角 $x$ は

$$\cos x = \frac{1 - \frac{1}{c^2}}{\sqrt{\left(2 + \frac{1}{c^2}\right) \left(1 + \frac{1}{c^2}\right)}} \quad \text{にて與へらる。}$$

$$c = 0.98524 \quad \text{とすれば, } x = 89^\circ 47.6'$$

にして、ほゞ $90^\circ$ に近し。故にこの式の雙晶をなせる1つの結晶の $(OII)$ と他の結晶の $(IOI)$ 及び1つのものゝ $(\overline{IOI})$ と他のものゝ $(O\overline{II})$ とはほゞ同一位置を占むるが如く見ゆれども、もし全く同一位置を占むるものならば、 $x = 90^\circ$ 即ち $c = 1$ ならざるべからず。若し然らば黃銅礦は立方晶系のものとなるべし。反射測角器に於ては、この面よりは甚だ不明瞭なる數個の反射像を得たれども、この面も亦條線多く、かゝる面よりの反射像を以て、直ちにこの結晶の晶系を云々するは早計たるを免れざるべし。されど肉眼にて觀るに、この相接せる底面が互に少しく傾ける事はほゞ明に認め得るが故に立方晶系のものには非ざるべき事明瞭ならん。尙この面上にて兩結晶の條線はほゞ $[180^\circ - (III) \wedge (OII)]$ の角度にて交はるべきものにして、實際に測りて $116^\circ$ を得たり。

## 結 言

荒川産黃銅礦の結晶形を觀察して次の如き事を知り得たり。

(1) この結晶は tetragonal sphenoidal の晶系のものなるべし。

$$c = 0.98524$$

(2) 軸率 $c$ が1に近きため時に cubic tetrahedral のものゝ如き形態を示すことあり。又 orthorhombic sphenoidal の如く見ゆることあり。

(3) 雙晶面 $(17.17.\overline{8})$ なる雙晶を見出したり。

この研究に當り御懇篤なる御指導を賜りし神津教授に深謝の意を表す。

抄 録

礦物學及結晶學

3025, 藍晶石と紅柱石との共生 Erdmannsdörffer.

藍晶石と紅柱石との共生には2つの型あり。1の型は純粹の紅柱石より全く藍晶石の Pseudomorphosen となれるものに至るまでの経過を示し、微細なる藍晶石の針狀結晶が殆んど不規則に紅柱石を貫き、時には藍晶石が(001)の面を紅柱石の a-b 軸に平行にして共生せり。他の型のものにては Lamellar が狭く相貫きて共生せり。この場合には紅柱石は多少藍晶石の(100)面に平行になりて貫入せり。(Sitzber. Heidelb. Akad. math-nat. K. 16, 116~123, 1928.)〔渡邊新〕

3026, 伊豆國須崎礦山産黝銅礦 加藤武夫。

須崎礦山の硫化鐵硫交代礦床に於て珪化せる母岩(安山岩類又はプロピライト)を交代せる塊狀硫化鐵中の小品洞中に石英の晶簇ありて、この石英微晶中に美しい結晶の集合として黝銅礦が産す。結晶の大きさは2~3mmのもの多く、色は、黒灰、結晶形は主に(111)、稀に±(111)、(111)(100)等の聚形もあり。この黝銅礦の沈澱はこの地の礦床成生の三段の礦化作用即ち珪化-黃鐵礦-銅礦-閃亜鉛礦方鉛礦の中最後に屬す。(地質, 40, 229, 昭8〔中野〕)

3027, 伊豆蓮臺寺礦山産酸化テル礦に就

て 加藤武夫。

伊豆國賀茂郡蓮合寺礦山に於て近年開發せられたる檜澤脈はテル礦物を含み滿掩礦物を欠く點に於て他の主要礦脈と性質を異にす。この檜澤脈は幅僅かに數厘より80厘の一小脈にして、全部石英よりなり、其中に錫白色の金銀テル礦を混へ、殆ど他の脈石を混へざる特性を示す。この礦脈の生成には3回の過程ありて(1)始めには外觀素燒の如く見ゆる barren quartz の沈澱、(2)其後の著しき壓碎作用によりて礦脈は角礫狀を呈せり。(3)次で主なる礦化作用が起り含金銀テル礦(tetradymite, 及 nagyagite?)が皮殼狀に沈澱せり。更に最後にテル礦の皮殼を覆ひて乳白色又は淡灰色の石英が沈澱して特有なる玻璃光澤を示し、小品洞に富めり。この晶洞中の石英微晶は黄色の粉末狀物質にて着色せられ、晶洞中には斜方晶系に屬する酸化テル礦( $\text{TeO}_2$  tellurite)の板狀結晶又は簞狀結晶集合体ありて、結晶は長さ數厘より1厘に及ぶものあり。又晶洞を着色せる黄色粉末狀礦物も恐らくテルの酸化物なるべし。(地質, 40, 227~229, 昭8)〔中野〕

3028, 岩石、礦物の比重及化學組成と生成狀態との關係 Nag, D. C.

固体狀化合物の比重、化學組成及びその生成狀態の三者間には密接なる關係ありと考へらる。著者は本文に於て固体狀無機化合物、特に金屬礦物及び岩石の比重及び化學組成より、その生成狀態を考察すべき方法を論じたり。

“化合物の分子容積は各成分の容積の

和に等し”と云ふ假定の下に、著者によりて決定せられたる基礎因数を用ひ、その化學成分より比重を算出す。かくして算出されたる値は常溫、常壓の下に於て生成せられたる化合物の假想比重を表す。而して化合物の比重は  $P/T$  ( $P$  は壓力、 $T$  は溫度をあらはす) の函數にして、然も一旦、一定の狀態の下にて生成せる化合物の比重は、その後の溫度及び壓力の變化に際しても常に不變なり。故にある化合物の實際の比重と算出せる比重との差を求むれば、生成當時に於ける溫度及び壓力の狀態を知る事を得べく、著者はこれらの狀態を數學的に表すために次式を與ふ。

$$D = \frac{(G-X) \cdot 100}{X} \quad D \propto \frac{P}{T}$$

$G$  はある化合物の實際の比重、 $X$  は算出されたる比重なり。而して礦物の遷移及び熔融現象より、單位  $D$  は溫度に於て  $100^\circ\text{C}$ 、壓力に於て  $12,500$  氣壓に相當す。上式に於て  $D$  が正ならば壓力、負ならば溫度の影響大なる事を示し、その溫度及び壓力は上記の單位を用ふる事によりて數字的に表さるべし。著者は各種の鹽をなす多くの礦物、及び 2, 3 の火成岩につき、その生成當時に於ける溫度及び壓力を算出せり。(Quart. Jour. Geol. Mining Metall. Soc. India, 4, 29~67, 1932.)

[根本]

### 3029, Hastingsite 族中の一新礦物

Mathur, K. K., Jhingran, A. G.

印度 Girnar 山に發達せる霞石閃長岩及びそれと共伴せるモンチツク岩中には褐色乃至褐赤色の多色性を呈する角閃石

存在す。本角閃石は從來 barkevikite type として記載せられたれども、新に著者によりて行はれたる化學的及び光學的研究の結果、barkevikite とは全く異なり hastingsite 族に屬す一新礦物なる事明かなれり。

本礦物の諸性質を barkevikite のそれに比較するに、(1)これら二者は類似せる吸収色を呈すれども、吸収方向を異にし、(2)光軸角は前者の  $76^\circ$  に對し後者は  $31^\circ \sim 54^\circ$  の値を有し、(3)更に  $\text{SiO}_2$  は百分比に於て  $8 \sim 12$  の差を示す。而して本角閃石は  $\text{SiO}_2$  の百分比、及び  $\text{FeO}$  と  $\text{MgO}$  との重量比に於て ferro-hastingsite に類似すれども、アルカリの百分比、光軸角及び多色性等の諸性質に於ては後者と著しく異なり、特にアルカリの比較的少量なる點に於ては alkali-hastingsite に似たり故に著者は本角閃石を hastingsite 族中の一新變種と認め、之に girnarite の名稱を與へたり。(Quart. Jour. Geol. Mining Metall. Soc. India, 3, 93~100, 1931.)

[根本]

3030, 岩塩中の方鉛礦 本欄 3052 參照。

## 岩石學及火山學

### 3031, 發熱岩石層よりの熱傳導

Orstrand, C. E.

ある熱源が廣さ無限、厚さ negligible の水平層の中に、ある期間存在せる時の Depth-Temperature curves を計算せり。この結果に依れば、地下にかかる熱源が相當長期間存在することの證據はその地方に於ける地下増溫の割合が他の然ざら



る地方に比して甚しく大なることに於て認めらるべき事を知れり。(J. Wash.

Acad. Sci. 22, 530~547, 1932.)(渡邊新)

### 3032, モントリオール産の霞石-閃長岩及びペグマタイト Finley, F. L.

加奈陀モントリオール市近傍のローヤル山は、霞石閃長岩及びエセクス岩系の火成岩より構成せらる。これらの岩石は深成岩、或は半深成岩として奥陶紀層中に進入し、岩株又は岩頭をなして現出すれども、その進入時期は前後7に區別せられ、塩基性のエセクス岩を最古とし、その後引續きアルカリに富める岩漿の噴出は行はれたり。本文は上記の諸岩型の中、霞石閃長岩及びそれに關聯せるソーダに富める岩石の研究報文にして、最初に造岩礦物の主なるものに就き光學的及び化學的性質を述べ、次に古期及び新期霞石閃長岩、ペグマタイト、石英閃長岩ペグマタイト、ソーダに富めるモンゾニ岩、閃長岩、シオンキン斑岩等の現出狀態及び顯微鏡的性質を記し、最後にこれら7種の化學成分及びその標準礦物表を掲ぐ。

(Canadian Jour. Research, 2, 231~248, 1930.)(根本)

### 3033, Gokak 附近の片麻岩及これをつける脈岩に就きて Kelkar, K. V.

印度南マラタ州の南部には片麻岩及び片岩所々に發達せり。本文はこれらの中 Gokak 附近に露出せる片麻岩、及びそれを貫ける脈岩を記載せるものなり。本片麻岩は角閃石、正長石、斜長石(灰青長石中性長石)及び石英を主成分礦物とする角閃石-片麻岩を普通とし、その他これと

共伴して石英-長石-白雲母-片麻岩、陽起石-片岩-綠簾石-綠泥石-片岩及びペグマタイト岩脈等現出す。上記の片麻岩及び片岩を貫ける脈岩は何れも塩基性岩石にして、斑縞岩、粗粒玄武岩、變閃綠岩及びウラル石化玄武岩等よりなる。著者はこれらの變質岩及び火成岩の顯微鏡的性質を簡單に記し、最後に脈岩の進入時期を論じたり。(Quart. Jour. Geol. Mining Metall. Soc. India, 4, 97~101, 1932.)

[根本]

### 3034, Sumatra 産噴出岩の礦物化學的研究 Lacroix, M. A.

著者は本記載は單に文獻的特性を有するに過ぎず、本記載より誘導せらるゝ諸結論が、直ちに本島に存在せる總べての噴出岩に、適合するものとは考へられずと前提せり。本調査に於ては、Calc-alkali 系に屬する岩石のみを集めたりと思ひしが、これ等岩石中には、モンゾニ花崗岩が多量に存在し、本岩はアルカリ花崗岩に近けれども過アルカリ性ならず。これ等岩石はしばしば閃綠岩と伴へるが本事實は Sumatra の最も顯著なる特性なるものと如し。本特性は Solok-Sawah Loento に於て最も良く表はれ、即ち cor-tlandite-斑縞岩、閃綠岩、花崗岩の如く、非常に大規模に隨伴せる、同一岩漿の繼續的に分化せる series と考へられ、而して此等岩石は弱性とは云へ Na が K より大なる特性を有せり。pegmatite に於てのみは K の値大なり。本島の北方及び中央部に於て、これ等噴出岩のすべては恰も馬來半島の花崗岩及印度支那及び南

安南の岩石の如く、その進入の時代は後三疊紀のものゝ如しと。(Ball. Soci. Fran. Min., 60, 172~212, 1933.)(河野)

### 3035, 南アフリカ Premier Mine の felsites Lombaard, B. V.

Premier 鉱山の附近に felsites が存在せるが、本岩は塩基性岩及び“intermediate”岩に伴出す。塩基性岩は石英-micropegmatite を含有せる斑縞岩の岩床にして板状を示し、しばしば變質し、多くの micropegmatite 及び變質輝石を含有せる中間岩に移化し、“intermediate”岩は緻密にして酸性なる felsite に移化せり。この felsite は薄板状をなせる凝晶状様体の石英を含有せり。鉱山のある地域にては、felsite は塩基性岩又は“intermediate”岩に伴はずに出で、又 Zonderwater に於ては曹長石-閃長岩に移化せり。化學分析の結果、felsites は變則なる成分を示し、felsites は岩漿よりその場所に結晶せるものなりとの見解は困難と考へらる。felsites の變則なる成分とその含有せる特異なる石英片は異なる成分の岩漿の混合に依り説明せらる。(Trans. Geol. Soci. S. Africa, 35, 125~144, 1932.)(河野)

### 3036, 南アフリカ Bushveld felsites Lombard, B. V.

Bushveld の felsite は花崗岩、granophyre と伴ひ出づるが、これ等諸岩石の岩石學的研究の結果、granophyre は花崗岩の周縁相なるも、felsite とは不連續的に分離せるものと考へらる。且つ斑状 felsites の特有なる斑晶中には、曹長石を含むことを確められ、この曹長石を含有せる felsi-

tes は、明かに眞の噴出岩なること明かとなれるも、この外 microperthite の斑晶も見出され、この斑晶を含有せるものは granophyre の冷却縁なることを發見せられたり。著者は更に Bushveld felsites の系統的分類を行ひしが、その内酸性のものは密接に關係せる群を形成し、これ等は赤色を呈し、鐵に富み、標準礦物として石英に富み、一方に於てアルカリ岩に近く、他方 evisitic 岩漿型に屬せり。また黒色にして安山岩質のものと考へられたる felsite も、酸性質のものなること證されたり。felsite 中には花崗岩及び granophyre と殆んど區別し難きものあれども、或るものは明かに花崗岩より區別せらる。(Trans. Geol. Soci. S. Africa, 35, 145~190, 1932.)(河野)

### 3037, 北太西洋 Sula Syeir 及び Flannan 島の岩石地質 Stewart, M.

Sula Syeir 島は黒雲母、輝石を含有せる角閃片麻岩よりなり、全島は小 pegmatite 脈に依り切られ、その周縁部は片麻岩に變移す。又その證據は小なるも、本島は North Rona と共に第四紀氷河の影響の下にありたりと述べ、Flannan 島も亦角閃片麻岩より構成せられ、數多の諸種 pegmatite 脈は全島に散在し、ある場合には片麻岩の foliation に影響せり。本島もまた Lewis 及び Harris に接近せる點、及び Eilean Ghobha に cemented sand の堆積せる點よりして、第四紀氷河が本島にも達せるものと考へらる。と述べたり。

(Geol. May. 70, 110~116, 1933.)(河野)

### 3038, 南西アフリカ Cape Cross に於

# ける Kaoko 噴出岩及びアルカリ岩

Gevers, T. W.

Cape Cross Pan の岩塩礦床の研究中、著者は 1930 年その周縁部の地圖製作に際し、興味ある二つの火成岩群に遭遇せり。その第一群は最上部 Karroo 時代の Kaoko 噴出期に屬する岩石にして、玄武岩、斑瀾岩、赤色 granophyre 及び granophytic 花崗岩、普通輝石玢岩、石英玢岩、等より成り、第二群は Post-Karroo 時代に、前者中に進入せるアルカリ岩にして曹達閃長岩、Sodalite-microsyenite, sodalite-Tinguait 等よりなれり。アルカリ岩に伴ひ石灰岩及び白雲岩がこれ等の地域に見出さるゝは興味あるものなりと述べたり。(Traus. Geo. Soci. S. Africa, 35, 85~96, 1932.)(中野)

## 3039, 西 Basutoland の粗粒玄武岩中の斜長石 Solignac, M. M.

この地方の dolerite は岩脈又は熔岩流をなして廣く現はれ Platau basalt に似たる産状を示せり。この岩石中の斜長石を universal stage を以て研究し、その成分は 27.5~97% 5% An の範圍に涉りて變化することを知り、更に此等種々の成分の斜長石を 5~An づゝに一群となし、その頻度を檢せり。(Bull. de la Soci. Francaise de Min. 55, 22~85, 1932.)(渡邊新)

## 金 屬 礦 床 學

### 3040, Na<sub>2</sub>S 溶液を用ひ、黃鐵礦の磁硫鐵礦への變化に關する實驗 Stevens, R. E.

黃鐵礦に Na<sub>2</sub>S 溶液を作用せしめて磁

硫鐵礦と alkali polysulphide を生ぜしめ、自然界に於て黃鐵礦より變化せる磁硫鐵礦の關係を説明すべき貴重なる hydrothermal experiments にして、この兩者の關係を研究する上に裨益するものと考へらる。即ち著者は純粹なる黃鐵礦の種々の大きさのものに Na<sub>2</sub>S 溶液を作用せしめ 90°~300°C, 15 時~13 日の種々の場合の加熱實驗を行ひて磁硫鐵礦の形成することを確めたり。[Econ. Geol. 28, 1~19 1933.](中野)

### 3041, 朝鮮遂安金山笏洞礦床新礦体の金銅鉛礦に就て(3) 渡邊武男。

本編に於ては遂安礦山笏洞礦床の成因に論及し、礦床母岩の熱變質並に氣成變質作用に關して述べ、變質前の原岩石の諸性質、熱變質作用と脫白雲石作用、氣成變質作用及スカルンの成生等を詳述し、金屬礦物類の成生の項に於ては斑銅礦と黃銅礦の關係及自然若鉛と自然金との關係を更に追究して礦床成因の資に供し、最後に礦床の成生と各礦物の成生順序を記述して本論文を終結せらる。(地質, 40, 188~208, 昭 8)(中野)

### 3042, 伊豆須崎礦山產鈾銅礦 本欄 3026 參照。

### 3043, 伊豆慈臺寺礦山產酸化テルル礦に就て 本欄 2027 參照。

### 3044, 朝鮮に於ける金礦脈の分類と硫砒鐵礦に就て 素木卓二。

金礦脈を低溫性及高溫性に二大別し、朝鮮に於ては統營礦山を除けば殆ど高溫性礦脈に屬し、この高溫性金礦脈を著者は更にその隨伴礦物と含金品位との關係

によりて大体次の6型に分てり。

(1)硫砒鐵礦型, (2)方鉛礦型, (3)黃鐵礦型, (4)閃亜鉛礦型, (5)黃銅礦型, (6)輝蒼鉛礦型, 以上のうち朝鮮に於ては硫砒鐵型が最も多く且つ重要なものにして, この硫砒鐵礦型の特徴を大体次の四つとせり。(1)硫砒鐵礦の結晶形なること, (2)アンチモンを含有する礦物を隨伴すること多し。(3)含金品位一般に高し。(4)含金品位に斑の少きこと。(朝鮮礦業, 16, 1~13, 昭8)[中野]

**3045, 朝鮮産金礦の二三の性質と其處理法に就て** 石川留吉。

朝鮮産金礦の大部分は一種又は其以上の硫化礦物を隨伴し, 其らの主なるものは黃銅礦, 方鉛礦, 閃亜鉛礦, 黃鐵礦硫砒鐵礦, 磁硫鐵礦等にして, このうち金が黃銅礦, 方鉛礦, 閃亜鉛礦等と共生せる場合には全般的に浮選法を應用すれば常にその廢石の品位を百萬分の一以下に容易に低下せしめ得。黃鐵礦の場合も略ぼ同様なるも硫砒鐵礦及磁硫鐵礦の場合に於ては浮選法にても青化法によりても低品位の廢石を得ることは困難にして此種礦石は出來得る限り比重選礦法によりて粗粒の間に選礦し, 硫化物と脈石との分離を行ひ, 最後に不得已部分のみ浮選法を適用し, かくして得たる精礦を乾式製煉によりて處理すべきものなり。(朝鮮礦業 16, 14~19, 昭8)[中野]

**3046, 成歡地方の砂金礦業** 志賀融。

成歡地方は京釜線成歡驛を中心とする東西六里南北六里の地域に渉り砂金及金礦脈を採取す。此地方の地質は花崗岩及

片麻岩を基磐とせる第四紀沖積層より成り, 砂金は沖積層の下部基磐直上の砂礫層中に介在し, 地表より12~18尺の深さにあり。著者は更に此地方の礦業狀態に筆を進め, その採業狀況, 含金量及收金其他に關して詳述せらる。(朝鮮礦業, 16, 116~123, 昭8)[中野]

**3047, 吉林, 黑龍江兩省の金礦** 横堀治三郎。

始めに吉林, 黑龍江兩省にある主なる金礦床の所在地及兩省の金礦產額に就て述べ, 更に今後の兩省に於ける金礦開發の計畫に就て論述せらる。(朝鮮礦業, 16, 74~85, 昭8)[中野]

## 石油礦床學

**3048, 北東 Colorado 油田の Well section の研究** Pa-kin, C. H.

Greasewood 油田の13油井の完全なる油井圖並にその資料によりて上部白堊紀層なる Pierre 頁岩層をその岩質上より研究せり。Pierre 頁岩層は下部, 中部及上部 Rierre の3層に區別せらるゝものなるが, 中部層の一部に Hygiene 層を考ふるを至當とするものにして, 上部又は下部とは明に區別せらるゝ特性を有するものなり。而して上部白堊紀層中にこの新層を考へるが又はこれに相當する層を Lewis 頁岩層と稱す可きものなり。若しも Lewis なる名稱が Pierre 層の上部層に使用せらるゝ場合に於ては Steel 層を Hygiene と Niobrara の上層との間の下部層と考ふ可きものなり(B. Am. A. Petrol. Geol., 17, 422~432,



1933).〔八木〕

### 3049. 千葉縣天然瓦斯及びその地下水の研究 三川逸郎。

筆者は千葉縣大多喜町附近の第三紀鮮新統に屬す地層の天然瓦斯及び之に伴ふ地下水の地化學的關係を研究せり。天然瓦斯はメタン(85~90%)を主とし窒素、炭酸瓦斯—酸化炭素、高級炭化水素、及び不飽和炭化水素を伴ふものにして、一般に上層のものは下層に比しメタンの含量多く、炭酸瓦斯が少量なり。地下水は主として鹽化曹達よりなり。深さの増加に従つて漸次増加の傾向を示し、sulphate は反對減少を示せり。この事實は下部層が海底堆積物なる事を示し、sulphate の減少は  $H_2S$  の生成結果として炭化水素類による還元によるものと推定せらる。而してメタンは lignitic shale 又は砂岩頁岩中の炭質物より生成せられたるものなる可し。(日礦, 49, 197~207, 1933.)

〔八木〕

### 3050. 南樺太北部の古頓新油田 小林儀一郎。

本油田は南樺太の敷香町以北の國境に近き所にして、幌内川流域及び東海岸多來知半島は油田として重要視す可き所なり。本地域の堆積層は次の如く分類せられ、即第三紀下部層(イ)石灰質砂岩、硬質頁岩互層(ロ)硬質頁岩、砂岩互層(ハ)黑色板狀頁岩層、第三紀上部層(イ)含炭層(ロ)黑色頁岩層灰色頁岩層(ハ)砂質頁岩層、第四紀層なり。第三紀下部層は時代的には凝あれども恐らく第三紀下部に屬す可きものにして、(ハ)の層には石油及

び瓦斯の露頭あるを以て、同果層は重要なものなり。第三紀上部層(イ)は南方の上部含炭層(ロ)は稚内硬質頁岩に對比せらるゝものゝ如し。當油田には古頓背斜軸氣頓背斜軸、及び亞界川背斜軸とがあり前者は石油の蓄積として最も適當なる地質及び構造を呈するものにして試掘價值充分なるものなり。他の2背斜軸も充分なる價值あるも、前者の結果によりて試掘をなす可きものなり。(石時, 651, 652 285~8, 652, 367~373, 1933).〔八本〕

### 3051. Pierce Junction 岩鹽中の方鉛礦 Hanna, M. A.

Gulf Coast 地方の岩鹽圓頂丘には屢々方鉛礦閃亜鉛礦等の金屬硫化物を伴ふものにして、岩鹽の Cap-rock 又は圓頂丘の周圍の堆積岩中に發見せらるゝものなり Texas の Pierce Junction に於ては 4,120' の core 中に方鉛礦を發見せり。而してこの core は 0.25~0.4mm の Subangular の砂を石灰及び方鉛礦にて膠結せる砂岩なり。斯の如き岩鹽に伴ふ方鉛礦の成因に就いては火成岩による影響としてはその分布が廣範圍に存す事より肯定し得られざるものにして、岩鹽層中に存在せるものと、圓頂丘の周圍の堆積層中に存せるものと2つの根源が推定せらる。而して Cap-rock 中のものは前者の根源を有し、周圍の堆積層中のものは後者の根源を有するものと考へ得らる。筆者が先に指摘するが如く當地方の中部第三紀層の火山灰中には之等の硫化物が存在するものにして、この層が圓頂丘周圍の堆積層中の硫化物の根源をたすものと信ず。

(B. Am. A. Petrol. Geol., 17, 438~439, 1933).〔八木〕

### 3052, 北東 Colorado 油田の白堊紀層の特性 Waldschmidt, W. A.

本論は北東 Colorado 油田の下部白堊紀層の堆積岩を主として顕微鏡的に研究し、尙油井の Core の特性により之等の地層對比をなさんとせるものなり。當地方の白堊紀層は Niobrara, Benton, Dakota 層の 3 つに分類せらるゝものなり。筆者のこの觀察に於ては其の堆積岩の特性によりて充分に詳細なる地層對比をなす事は困難にして且つロータリーの資料にて數沢の如き厚さの堆積層を對比するは極めて困難なるものなり。例へば Benton 層は地表にては 4 層に區別し得らるゝも、油井資料にては石灰質と非石灰質の 2 種に區別し得らるゝのみなり。以上の如く堆積岩の物理的特性によりては、詳細なる地層對比は困難なるも、前述の 3 層には之等の特性によりて明に區別し得らるゝものなり。(B. Am. A. Petrol. Geol. 17, 411~421, 1933).〔八木〕

## 窯業原料礦物

### 3053, 二成分系 $\text{Ca}_2\text{SiO}_4\text{-Fe}_2\text{SiO}_4$

Bowen, N. L., Schairer, J. F., Posnjak, E.

量に  $\text{FeO-CaO-SiO}_2$  系の一部として著者は  $\text{FeO-SiO}_2$  系を研究し、更に該系の orthosilicates 間の系を研究せり。實驗法は前と同様に容器は純鐵製坩堝を使用し窒素氣中に於て熔融し急冷法により平衡狀態を検せり。各混合物中の  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  は

金屬鐵により全部  $\text{FeO}$  に還元せられず少量は常に平衡狀態にあり。従て本系を精密に表示するには  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  を含む三成分系となすの要あれども、便宜上  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  を  $\text{FeO}$  に換算して二成分平衡圖を作製せり。同狀態圖によれば  $1208^\circ \pm 2^\circ\text{C}$  の Congruent melting point を有する化合物  $\text{CaFeSiO}_4$  と Foyalite とは Roozeboom type III の完全固熔体を形成す。その極少點は  $1117^\circ$  に位し、81%  $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$  の成分を有す。又  $\text{CaFeSiO}_4$  と  $\beta\text{-Ca}_2\text{SiO}_4$  とは Roozeboom type IV の固熔体を形成す。これら固熔体の存在を光學的並に X 線的に確認せり。最後に本系の平衡關係よりして天然產橄欖石中には  $\text{CaO}$  含量の乏しき様考へらるゝことの非合理性を指摘し、又 Larnite ( $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$ ) が天然に高溫型 ( $\alpha\text{-form}$ ) として產出する理由を考察せり。更に本系の冶金學上の應用として礦滓の問題に論及せり。(Amer. Jour. Sci., 25, 273~297, 1933).〔吉木〕

### 3054, 含水礬土の X 線的研究 Weiser, H. B., Milligan, W. O.

如何なる水酸化礬土化合物が確在するかを知るため種々の條件下に於て沈澱せしめたるアルミナの X 線的研究を行へり。その結果によれば只 2 水酸化物、即ち (1) gibbsite  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  と (2) diasore  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  の 2 者の存在を示せり。100°C に長時間保てる沈澱アルミナは X 線的には吸収水を有する  $\delta\text{-Al}_2\text{O}_3$  なるを認めたり。gibbsite を 250°C 以下に於て熱的に脱水せしめたる成生物は  $\delta\text{-Al}_2\text{O}_3$  となれり。著者も亦最近 Barlett

氏により公表せられし  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  の存在を確むることを得たり。猶諸種の沈澱アルミナの變移關係を表示せり。(Jour. phys. chem., 36, 3010~91, 1932)(吉木)

**3055. ゼーゲル錐の X 線的研究** 仲井俊雄, 深見芳雄。

1580°C 以上の高温測定に使用する 26 番以上のゼーゲル錐は珪酸と礬土との配合より成り, 順位の高きほど珪酸分を減ず。著者等は各錐の高温温度變化の状態を X 線的に研究し, その温度指示の機構を考察せり。各錐を一様に S. K. 10 に加熱する時は 31 番までは石英粒子と, 32~37 番はムライトとクリストバライトを, 38 番以上には  $\text{Al}_2\text{O}_3$  の結晶の存在を認む。又各錐を規定温度より 20~30°C 低く加熱せるものと, 規定温度に於て倒れたるものは X 線に大差なけれども後者は硝子物質を増加せり。ゼーゲル錐の倒るゝは硝子状物質の増加と, 高温温度のため粘稠性の減ずるに因るも, 結晶物質は骨子となり不規則に崩るゝを妨ぐに役立つものと考へたり。(工化, 36, 498~500, 昭 8.) (吉木)

**3056. 加奈陀の硬石膏** Cole, H. L., Rogers, R. A.

加奈陀には石膏を伴ふ硬石膏礦床の分布は甚だ廣く, Nova Scotia, New Brunswick, Ontario, Manitoba, Alberta 及び British Columbia の諸地方に相當の礦床存在す。一般に石膏礦床は深度を増すと共に硬石膏に變化す。著者によれば加奈陀の礦床の成因は概括的には enclosed basin に於て海水の蒸發によりて硫酸石

灰礦床を沈積せしが, 當時の氣候其他の條件は無水状態としての沈澱に適したものの如く, 硬石膏の一部は水和作用により後生せられしものとせり。原料として硬石膏の使用は逐年増加し, 殊に歐大陸に於ては硫酸, ポートランドセメント, 硫酸 plaster, 製紙工業に需要あり。加奈陀は將來の主要産地と目せられ, 1931 年 Nova Scotia のみにて産額 40,000 噸に達せり。(Canada Dep. Mines, No. 732, 1~89, 1933). (吉木)

**3057. 長石-カオリン-石英系の熔融研究** Waldschmidt, M. H.

長石, カオリン 及び 石英を 3 軸とする三角形内の各點の組成に該當する混合物を以て標準形狀のゼーゲル錐を作り, 加熱による變形を觀察し, 所謂 deformation eutectic として等溫圖を作製せり。試料は Ottawa 産長石, Florida 産カオリン 及び Pennsylvania 産フリントを使用せり。實驗の結果を圖示せしに ternary deformation eutectic は長石 9.25%, カオリン 5.0%, 石英 2.5% の附近に位し, 又二成分共融點は夫々長石 95%, 石英 5% 及び長石 92%, カオリン 8% に存在す。本實驗より得たる最低熔融點の成分は眞の共融點にあらず, 鏡下に於ては硝子中に不熔石英の殘存を認む。(Jour. Amer. Ceram. Soc., 16, 199~204, 1933). (吉木)

**石 炭**

**3058. 石炭の試料作製 (Sampling)** King, J. G., Mac Daugall, D.

大量に採取せる所謂 Bulk Sample よ

り分析用試料を作製するに當り考慮すべき事項に就て述べ、次でこの目的に作れる Cone Sampler の構造並に使用法を記し、同機を使用して作製せる試料をその灰分量より吟味せるものなり。その結果によればCone Samplerは從來の4分法に比し正確且つ敏速に分析試料を作製するに適するものなり。(Fuel, 12, 93~97, 1933). [鶴見]

**3059, 硝酸による酸化によつて再生せらるる石炭の腐植酸** Lilly, V. G., Garland, C. E.

石炭の稀硝酸處理による腐植酸の再生状態を研究せるものなり。即ち腐植酸の再生状態に對する試料の粉末度、硝酸の處理時間等の影響、各種石炭の腐植酸再生状態と炭酸瓦斯の發生状態との關係等に就き實驗を試みたるものなり。

その結果によれば、腐植酸の再生速度は石炭の所謂 Rank に支配さるゝ事甚大なれども、著者の實驗せる總ての石炭は無煙炭を含み何れも腐植酸を再生せざるなし。之に反して骸炭は再生せず。此の事實は炭素が石炭中に於て遊離の状態にて存在せずして水素及び酸素と結合して腐植を形成する事を示すに似たり。炭酸瓦斯の發生状態は二種類の石炭に於て全く同様なれども、その速度は高度の Rank のもの程小なり。而して腐植酸の再生状態とは直接に關係なし。

猶ほ腐植酸の定量方法は Fuchs の醋酸鹽法に若干の變更を加へたものなり。(Fuel, 11, 392~399, 1932). [鶴見]

**3060, ハンガリーの石炭及び泥炭の硫黄**

**含有量** Györki, J.

各地所産の石炭の硫黄含有量は普通 1%以下にして2%に達するものは稀なり。然るに著者の研究によれば、ハンガリー炭は硫黄含有量に富み最低は 1.2 最高は 7.90%に達せり。

猶ほ硫黄含有量の大きなは石炭に於けるのみならず本地方所産の泥炭に於ても他地方の泥炭に比し大なるを見る。(Brennstoff-Chem. 14, 84~85, 1933).

[鶴見]

**3061, 燃燒時に於ける石炭硫黄** Györki, J.

石炭中に存在せる硫黄分中元來硫酸根として存在せるものは極めて僅少なれども、灰分(燃燒殘渣)中には多量の硫酸根を含有する事普通なり。之は礦物成分及有機硫黄その他の所謂燃燒硫黄とが燃燒時に化合し生じたるものなり。従つてその量は燃燒の状態により差異あり。

著者は猶ほ燃燒に際し元來存在せる又二次的に生成せられたる  $\text{CaSO}_4$  及び黄白兩鐵礦の分解する状態に言及し、ハンガリー産炭の燃燒時煙中に出づる硫黄量に就て述ぶる所あり。(Brennstoff-Chem., 14, 85~86, 1933). [鶴見]

**3062, 石炭の完全瓦斯化に關する研究(I)**  
石炭の乾溜と加熱温度との關係  
並河 孝。

加熱率が乾溜成生物の收量、性状特に水性瓦斯反應に及ぼす影響を知らんが爲に行へる實驗なり。

その結果によれば、加熱率の大きな程瓦斯液の收量多く骸炭の收量少し。瓦斯



の収量も大になる傾向あれども顯著ならず。

又加熱率の大なる程タールの比重大にして粘度高く輕質油分に乏しくアスファルテン及びタール酸に富み質良好ならず瓦斯は不飽和炭化水素多く飽和炭化水素少く  $\text{CO}_2$  多し。骸炭は比重軽く揮發分多く氣孔率大にして着火温度低し。

骸炭の X 線分析によるに、その内に結晶性物質(石墨)の存在明にして、その割合は加熱緩慢なる程多く、骸炭内部より外部の方多し。(工化, 36, 631~634, 昭 8 年)[鶴見]

### 3053, 石炭の完全瓦斯化に関する研究 (II) 骸炭の炭酸瓦斯に對する反應性 並河 孝。

第 1 報所載の如く異なれる加熱率( $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ) 7.6, 2.2, 1.1 及 0.05 にて  $550^{\circ}$  迄加熱乾溜したる 4 種の骸炭を試料として炭酸瓦斯の反應狀態を研究せるものなり。その結果を要約するに次の如し。

$500^{\circ}\text{C}$  迄急激な加熱處理を行ひて得た氣孔率大なる骸炭は同一の加熱率を以て更に高温に加熱するも氣孔率大なり。

氣孔率大なるものは反應性大なり。又骸炭内外の微細構造は乾溜温度の上昇に伴ひ類似し來るも、加熱温度を異にせる骸炭を比較すれば、高温度に處理するゝ時間の長短が微細構造に影響を與へ得べく、從つて加熱率は高温に於ても骸炭の氣孔率並に微細構造に變化を與へ延いてはその反應性に影響するものと云ふを得べし。

骸炭の反應性は  $900^{\circ}\text{C}$  に於ては 20%

内外なれども  $1000^{\circ}\text{C}$  及び  $1100^{\circ}\text{C}$  に於ては夫々 60 及び 80% にして  $1000^{\circ}\text{C}$  を境として大差あり。 $1000^{\circ}\text{C}$  に於ける最大及び最少加熱の骸炭の反應性の差は 10% なれども  $1200^{\circ}\text{C}$  に於ては 3.7% に減ず。

$1000^{\circ}\text{C}$  に於て加熱率 7.6 の骸炭は  $\text{CO}_2$  の通過速度  $165 \text{ c.c./min}$  の場合その通過速度を  $\frac{1}{2}$  の速度を以てせば  $\text{CO}_2$  分解率は約 22% を、 $\frac{1}{4}$  を以てせば約 42% を増大せり。(工化, 36, 635~638, 昭 8 年)[鶴見]

### 3064, 石炭化度及びその顯微鏡下に於ける觀測 1. 石炭化度 Hoffmann, E., Jennkner, A.

周知の如く石炭の骸炭化性はその岩石學的成分及び石炭化度に歸因するものなり。岩石學的成分中骸炭化性を支配するものは主としてビトレンにして、この成分の同性質は又母体石炭の石炭化度と密接なる關係を有するものなり。

石炭化度をもたらすものは從來石炭の經過せる地質時代、壓力及び熱と考へられたり。著者は Pennsylvania 及び Ruhr 地方の炭田の地質狀態及び石炭の性質の比較研究より石炭化の主なる原因は第一に壓力、それも地質學的諸變動によるものより石炭上層の壓力たるべき事を論じたり。(Fuel, 12, 98~101, 1933; Glückauf, 68, 81, 1932). [鶴見]

### 3065, 石炭化度及びその顯微鏡下に於ける觀測 2. 顯微鏡下に於ける觀測 Hoffmann, E., Jennkner, A.

著者は顯微鏡下に於ける性質より炭化

度を察知し引ひては石炭の骸炭化性の標準たらしめんとし、先づ主としてピトロンを Brek の所謂 Slit-micro-photometer を利し反射度を測定し、次で礦物顯微鏡にて Anisotropic effects を觀測せり。この兩性質は石炭化度と密接なる關係を有し若しこの兩性質を研究すると同時に石炭の所謂 Rational petrographic analysis を併用すれば、その骸炭化性並に生じたる骸炭の石墨化の程度等を推定するを得べきか。(Fuel, 12, 101~106, 1933., Glückauf 68, 81, 1932). [鶴見]

### 参 考 科 學

#### 3066, 大洋海底堆積物のラヂウム含量 Piggot, C. S.

著者に依り、新に大洋海底堆積物の、28 (27は太平洋) の資料のラヂウム含有量が決定せられたり。同様なラヂウム含量の決定は、Joly 及び Pettersson に依り報告せられたるが、比較のため本文に載せたり。此等の資料は、今迄に行はれたる殆んど總べての資料を包含せるも、その大洋の擴大なる面積に比し、資料少し。少數なる資料なれども、これ等より得たる値と、地殻を構成せる他の岩石、花崗岩、玄武岩等の値と比較するに、その含有量はるかに高く、27 red clays average  $12.1 \times 10^{-12}$  gram Ra per gram 13 globigerina oozes average  $4.1 \times 10^{-12}$  gram ka per gram の値を示せり。上述の如く、一般に主として red clay よりなれるものは、ラヂウム含有量高し。著者は深海堆積物の

ラヂウム含量のhighき事の説明を行へるが Joly 及び Pettersson 兩氏の何れの説とも一致せず。(Am. J. Sci., 25, 229~238, 1933.) [河野]

#### 3067, 浅間山麓に於ける地表傾斜變化の觀測 高橋龍太郎。

火山の噴火に伴ひ地殻の變形が生じる事は、有珠火山、櫻島火山、北海道駒ヶ岳火山の噴火の場合に、水準測量に依り確かめられたる所なれども、此の地殻の變形が、火山活動の道程と時間的に如何なる關係を以て起るかの疑問に對して吾人の知識は餘り豊富ならず、此の觀測は、此の問題を明かにする爲と、更に出來れば火山活動の機巧を視ふ爲に企てられたるものなり。

先づ石本式傾斜計にて、小諸町の郊外にて觀測せる結果に依れば、噴火は群を爲して起り、概して群の先頭に大きな噴火が起るものゝ如し。火山性微動の回数は、大体に於て噴火と並行せるものゝ如く、噴火群の起る五六日前より、地殻の傾斜變化が起る、而して最初の噴火か、又はその少しく前に傾斜變化の方向は反對になり、其の後に續く噴火と共に原狀に復する。噴火前の傾斜の方向は、北西にして、噴火時の傾斜の方向は南東となれり。噴火をなしつゝ西北に傾き、引續いて南東に傾く場合あれども、この場合には餘り大なる噴火は起らざるが如く。著者は、此等の噴火と傾斜變化の關係は、次の如き考へに説明出來ると述べたり。即ち岩漿の分漿作用によつて、岩漿内の壓力が次第に高くなれば、地殻が押し上

げられ、地表の傾斜變化が起る、而して噴火群と共に壓力の減少を來し、從つて地殻は元の狀態に復する。但し似斜の方向が、山の方、又はその反對方向に向はずして、之と直角の方向へ向く事は、恐らく觀測所附近の局部的構造に依るものなりと考へらる。(地研, 11, 25~37, 1933.)

[河野]

### 3068, 大阪灣周邊の地塊運動に就て

江原眞伍大阪灣周邊の地塊運動に2種あり、其一は洪積期の始め、南日本は西北より張力をうけ北東-南西に走る多くの正斷層を生じ、琵琶湖、京都盆地、奈良盆地、淀川、播磨洋等と共に大阪灣及大和川陷落地を生ぜり。

著者は主としてこの最後の兩陷落地帯につきて記述するものにして、第二の運動と稱するものは、舊洪積層堆積後に起り之に伴ひてサヌカイトの噴出あり。この運動は斷層面に沿ひて起りし上下の傾動運動にして、大阪灣周邊の舊洪積層中に見出さるゝ斷層の中に、其活動性の明かなるものは、芦屋線及上町線にして、この他斷層の所在は未だ明瞭ならざれども、その存在の豫想さるべきものに藤井寺線あり、又著しき活動を有して地表に影響せるものには榎の尾線及び龜川線あり。著者は之等の各斷層線につきて詳述する所あり。(地質, 40, 183~187, 昭8)

[中野]

### 3069, 地球冷却史 Holmes, A.

放射能物質の岩石中に於ける分布につきての從來の資料を整理し、進んで地球全体としての分布を論じ、一方地球の冷

却史についての種々の學說を検し地球の thermal history を論ぜるものなり。

(J. Wash. Acad. Sci 23, 169~195, 1933.)(渡邊新)

## 會報及雜報

### 世界の石油埋藏量 Petroleum Times

紙上 V. R. Grafias 氏の計算に據れば、世界中に於ける既知油田内に殘存する石油の量に、その延長區域内に於ける推定確

國 名	埋藏油量	既往產油額
北米合衆國	120-00	147.87(74)
ロ シ ャ	30-00	28.83(72)
イ ラ ッ ク	25-00	0.05(6)
ペ ル シ ャ	22-00	4.82(20)
ヴェネズエラ	20-00	7.61(16)
蘭領東印度	10-00	5.47(40)
ルーマニヤ	5-00	4.72(76)
コロンビヤ	4-00	1.21(11)
メキシコ	3-00	16.65(32)
インド	1-00	2.24(44)
ペル	1-00	1.41(37)
アルゼンチン	1-00	0.95(25)
トリニダッド	0-90	0.84(24)
ポーランド	0-50	2.31(59)
日 本	0-40	0.65(58)
サラツク	0-30	0.52(20)
カナダ	0-10	0.33(71)
エジプト	0-10	0.25(22)
ドイツ	0-10	0.25(53)
エクアドル	0-10	0.07(16)
フランス	0-05	0.07(16)
その他	0-10	0.05(...)
合 計	244-65	227-17

實の石油の量を加へたる謂はゆる確定埋藏油量と、それらの油田が昨年末迄に産せる原油の量とは別表の如し(但し單位は億バレル)。



		滿 洲	億 万 噸
奉 天	鞍山		4.1200.0
〃	弓 嶺		2.7000.0
〃	廟 兒 溝		7000.0
熱 河	灤 平 隆 化		1134.0
合 計			7.6334.0
湖 北	太 治		1730.0
〃	象 鼻 山		853.8
〃	額 城 雷 山		1020.0
〃	靈 鄉		634.0
〃	宜 都		426.2
安 徽	繁 昌		464.5
〃	當 塗 大 凹 南 山		617.3
〃	銅 官 山		500.0
〃	銅 陵 〔 鷄 冠 山 〕		400.0
江 蘇	鳳 凰 山		200.0
山 東	金 嶺 鎮		1370.0
河 北	灤 縣 武		242.41
河 南	修 武		103.9
察 哈 爾	宣 化 龍 關		9164.5
廣 東	廉 江 仰 塘		400.0
浙 江	長 興 李 家 港		513.0
〃	建 德 淳 安		202.4
合 計			2.1840.0
通 計			9.8174.0

但し既往の産額中、括弧の中は産出年數を示すものとす。

この表によれば、今後なほ産出し得べき世界の石油總量は約245億バレルにして、既に世界中より産出したる石油の總量約227億バレルと大差なく、若しその消費量が現状と大差なくんば、今後なほ20年を保つべく、且つこれらの油田以外新たな油田の發見せらるゝ望せ多く、例へば支那の新彊等はその一つの例と見らるべし。〔渡邊萬〕

**支那鐵礦埋藏量** 民國地質調查所發行第四次中國礦業紀要〔昨年12月發行〕に據れば、滿洲並に支那の重要鐵礦床の埋藏量は別表の如し。

これに據れば、滿洲の鐵礦約7億600萬噸に對し、支那は大凡2億噸を有するに過ぎず。〔渡邊萬〕



## 本 會 役 員

會長	神 津 淑 祐	
幹事兼編輯	渡邊萬次郎	高橋 純一 坪井誠太郎
庶務主任	吉木 文平	會計主任 高根 勝利
圖書主任	加藤謙次郎	

## 本 會 顧 問 (五十番順)

伊木 常誠	石原 富松	小川 琢治	大井上義近	大村 一藏
片山 量平	金原 信泰	加藤 武夫	佐川榮次郎	佐々木敏綱
杉本五十鈴	竹内 維彦	田中館秀三	德永 重康	中村新太郎
野田勢次郎	平林 武	保科 正昭	松本 唯一	松山 基範
松原 厚	若林彌一郎	井上禧之助	山田 光雄	

## 本誌抄録欄擔任者 (五十番順)

上田 潤一	加藤謙次郎	河野 義禮	鈴木廉三九	瀬戸 國勝
高橋 純一	高根 勝利	鶴見志津夫	中野 長俊	根本 忠寛
八木 次男	吉木 文平	渡邊萬次郎	渡邊 新六	

昭和八年六月廿五日印刷

昭和八年七月一日發行

## 編輯兼發行者

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

右代表者 吉 木 文 平

## 印 刷 者

仙臺市教樂院丁六番地

鈴 木 杏 策

## 印 刷 所

仙臺市教樂院丁六番地

東北印刷株式會社

電話 287番・860番

## 入 會 申 込 所

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

## 會 費 發 送 先

右 會 内 高 根 勝 利

(振替仙臺 8825番)

## 本 會 會 費

半ヶ年分 參圓 (前納)  
一ヶ年分 六圓

## 賣 捌 所

仙 臺 市 國 分 町

丸善株式會社仙臺支店

(振替仙臺 15番)

東京市神田區錦丁三丁目十八番地

東 京 堂

(振替東京 270番)

本誌定價(郵稅共) 一部 60錢

半ヶ年分 豫約 3圓30錢

一ヶ年分 豫約 6圓50錢

本誌廣告料 普通頁1頁 20圓

半年以上連載は4割引

**The Journal of the Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

---

CONTENTS.

- Further investigation on the brown mica from Mutsuré-jima  
.....S. Kôzu, *R. H.*
- Crystal structure of diaspore .....K. Takané, *R. S.*
- Chemical properties of marine sediments from Hokkaidô,  
and some characteristics of submarine weathering.....T. Yagi, *R. S.*
- Short article :
- Crystal form of chalcopyrite from the Arakawa mine  
.....S. Wetanabé, *R. S.*

Abstracts :

- Mineralogy and Crystallography.* Parallel growth of cyanite and andalusite etc.
- Petrology and Volcanology.* Conduction of heat through rock stratum etc.
- Ore deposits.* The alteration of pyrite to pyrrhotite by alkali-sulphide solution etc.
- Petroleum deposits.* Study on the well sections of north-eastern Colorado oil-field etc.
- Ceramic minerals.* Binary system  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4 : \text{Fe}_2\text{SiO}_4$  etc.
- Coal.* Sampling of coal etc.
- Associated Sciences.* Radium content of oceanic bottom sediments etc.

Notes and News.

---

Published monthly by the Association, in the Institute of  
Mineralogy, Petrology, Economic Geology,  
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.